



ESCOLA NAVAL

talant de bi-faire



Rúben Alexandre Gomes Parreira

A Influência da Condição Física em Momentos de Resiliência e Tomada de Decisão na Componente Militar

**Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na
especialidade de Fuzileiro**



Alfeite

2020



Rúben Alexandre Gomes Parreira

***A Influência da Condição Física em Momentos de Resiliência e Tomada de Decisão na
Componente Militar***

Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciências Militares Navais, na especialidade
de Fuzileiro

Orientação de:

O Aluno Mestrando:

O Orientador:

ASPOF FZ Rúben Parreira

2TEN TSN-DESP Ramos Ferreira

Alfeite

2020

Agradecimentos

A realização desta dissertação é um culminar de um trabalho árduo e contínuo de cinco anos, como tal, esta etapa não foi concluída sem o apoio e a ajuda de algumas pessoas. Expresso assim publicamente a minha gratidão a todos que, de alguma forma, contribuíram para a elaboração desta investigação:

Ao meu orientador, Segundo-Tenente Ramos Ferreira pelo apoio, paciência, conselhos, correções, disponibilidade e incentivo que me foi dado durante esta fase. Todas as reuniões e conversas foram fulcrais para me orientar com mais acerto na realização desta investigação.

Aos meus coorientadores, Capitão-Tenente Fuzileiro Figueiredo Dias e Primeiro-Tenente Fuzileiro Anjos Fragoso, pelo auxílio, incentivo e as experiências militares que foram fundamentais para esta dissertação nunca perder o rumo militar.

Ao Tenente-Coronel Lucena Martins, pela sua enorme apoio e disponibilidade a fim de me apoiar nesta investigação. Através do seu vasto conhecimento e pelo material fornecido, foi possível adquirir vários dados, e mais tarde suportar as minhas conclusões.

À Professora Dra. Maria Teodoro, pela sua disponibilidade, sugestões e ensino relativamente à parte da estatística. Apesar de não me sentir muito confortável nesta área, através da sua ajuda consegui adquirir estratégias e conhecimentos capazes de implementar neste trabalho, obrigado.

Ao Primeiro-Sargento Fuzileiro Silva Francisco, pelas várias reuniões, conselhos e montagem dos percursos que me auxiliaram a implementar, na melhor forma possível, a orientação desportiva nesta investigação.

Ao SEF da EN, pela disponibilidade do material, do espaço e pelos militares a fim de me auxiliarem a construir esta dissertação. À família Alvão pelo apoio e incentivo incondicional, ao Filipe Dias pela amizade e camaradagem, e por último, mas não menos importante, à Ana Carolina Bentes pela paciência, respeito e amor.

Resumo e palavras-chave

A Condição Física (CF) é uma das valências cruciais no meio militar, tornando-se assim necessário entender o impacto da CF no desempenho dos militares. Outro conceito referido nas Forças Armadas (FA), centralizado no indivíduo, é a resiliência, no entanto, a grande maioria destes estudos aborda este conceito num ambiente controlado. A tomada de decisão é outro conceito investigado no seio militar, já que uma inapropriada decisão poderá desencadear o insucesso da missão. Atualmente, existem diversas opções de analisar estes três conceitos individualmente, porém, verificou-se que a conexão destes três tópicos em conjunto foi até hoje pouco desenvolvida. A fim de correlacionar estas três grandes valências, criou-se uma Prova Militar Adaptada (PMA) composta por três tarefas, realizadas de forma sequencial e contínua: tiro, orientação desportiva e corrida.

O objetivo desta investigação passa por avaliar se um indivíduo com uma elevada CF, tendo como indicador o Volume de Oxigénio Máximo ($VO_{2máx}$), manifesta as melhores tomadas de decisão, através da orientação desportiva, e uma maior resiliência, através do desempenho no tiro, durante a PMA. A amostra foi composta por quarenta elementos, com uma média de idade 20,48 anos ($\sigma = 1,62$). Na metodologia aplicou-se a fórmula de Mahar et al. (2018) para o cálculo do $VO_{2máx}$, a fórmula de Tanaka et al. (2001) para a $FCmáx$ e a fórmula de Quetelet (1870) para o Índice de Massa Corporal (IMC). No tratamento dos dados foram utilizados os programas: *Garmin Connect*, *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* e o *Microsoft Excel*.

Os dados revelam que os indivíduos com um maior valor superior a 54,00 ml/kg.min de $VO_{2máx}$, apresentam menos erros no tiro e menor distância percorrida na orientação desportiva. Os resultados indicam que indivíduos com maior $VO_{2máx}$ possuem maior resiliência e melhores tomadas de decisões em situações de stress e de fadiga.

Palavras chave: Condição Física, Resiliência, Tomada de Decisão, Volume de Oxigénio Máximo, Prova Militar Adaptada.

Abstract

Physical fitness is one of the most important values in military life, making this aptitude prominent in terms of understanding its influence in a military individual. Another concept considered and referred in the Military Forces is the resilience. Even though it is considered in laboratorial environment, it is investigated at organization and individual level. Decision Making is another value, also analyzed in military context, since one single wrong decision may provoke the mission's failure. Nowadays, there are many options to interpret and analyze these three concepts individually. However, finding a correlation between those have been poorly developed and pursued. With the objective of solve that, it was developed, in this master thesis, one Adapted Military Test composed by three tasks performed in a sequential and continuous way: gunshot, sportive orientation and running.

The objective of this study aims to evaluate if an individual with a high physical fitness, having as an indicator the Maximum Volume of Oxygen (VO_2max), performs the best decisions through sportive orientation, and shows the best resilience results through the gunshot test. The sample was composed by forty elements, with an age average of 20.48 years ($\sigma = 1,62$). The methodology to achieve the results was based in: the Mahar et al. (2018) formula for the VO_2max calculation, the Tanaka et al. (2001) formula for the maximum cardiac frequency, and the Quetelet (1870) formula for the body mass index. In the data analysis, there were software programs used such as: Garmin Connect, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) and Microsoft Excel.

The results obtained reveal that individuals with higher VO_2max , above the threshold 54,00 ml/kg. Min, presented less error making in the gunshot and less distance traveled in the sportive orientation. In conclusion, these individuals present higher resilience and better decision making in stress conditions.

Key words: *Physical fitness, Resilience, Decision making, Maximum Volume of Oxygen, Military Adapted Test.*

Índice Geral

Agradecimentos	V
Resumo e palavras-chave	VII
Abstract	VIII
Índice de Figuras.....	XI
Índice de Tabelas	XV
Índice de Fórmulas	XVII
Abreviaturas, Siglas e Acrónimos	XIX
Introdução	1
1. Revisão da Literatura.....	7
1.1 Conceito de Resiliência	7
1.1.1. Resiliência em Contexto Militar	9
1.2 Tomada de Decisão.....	10
1.2.1 Tomada de Decisão em Ambiente Militar	11
1.3 Condição Física.....	12
1.3.1 Volume de Oxigénio Máximo	14
1.3.2 Frequência Cardíaca	15
1.3.3 Impacto da Fadiga	17
1.3.4 Importância da Condição Física nas Forças Armadas.....	19
1.4 Orientação Terrestre.....	21
1.4.1 Orientação Terrestre em Ambiente Militar	22
1.4.2 Tomada de Decisão inserida na Orientação Desportiva.....	23
1.5 Importância do Tiro	24
1.5.1 Tiro em Contexto Militar	25
1.5.2 Relação Tiro e Resiliência	26
2. Metodologia de Investigação	27
2.1 Participantes	28
2.2 Recolha dos Dados Amostrais.....	30
2.2.1 Dados Antropométricos.....	30
2.2.2 Cálculo do VO ₂ máx	32
2.2.3 Frequência Cardíaca Máxima	35
2.3 Pré-Teste de Tiro.....	36
2.4 Prova Militar Adaptada.....	39
2.4.1 Tiro.....	41

2.4.2	Orientação	43
2.4.3	Corrida	48
2.5	Identificação de <i>Outliers</i>	50
3.	Resultados	53
3.1	Apresentação dos Resultados	53
3.1.1	Tiro.....	54
3.1.2	Orientação	57
3.1.3	Corrida	59
3.1.4	Prova Militar Adaptada.....	61
3.2	Análise dos Resultados	65
3.2.1	Tiro.....	65
3.2.2	Orientação	68
3.2.3	Corrida	70
3.2.4	Prova Militar Adaptada.....	72
Conclusões, Limitações e Recomendações		75
Conclusões		75
Limitações		77
Recomendações		78
Referências Bibliográficas.....		79
Anexos		95
Anexo A		95
Anexo B		99
Anexo C		102

Índice de Figuras

Figura 1 – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (Adaptado de Borg, 1982)	19
Figura 2 – Balança Tanita UM-076 utilizada para a recolha de dados biométricos da amostra (Tanita, Amesterdão, Holanda)	31
Figura 3 – Recolha do dados biométricos de um participante através da balança Tanita UM-076 (Fonte: Autor)	31
Figura 4– Imagem representativa da amostra a realizar o teste do PACER nas instalação da EN (Fonte: Autor)	34
Figura 5 – <i>Laser Pistol</i> E01201A PP300, utilizada para as tarefas do tiro (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia)	37
Figura 6 – <i>Target Hit&Miss Connect</i> utilizada para as tarefas do tiro (Pentashot, Ostrava, República Checa)	38
Figura 7 – <i>Target Laser Hit/Miss</i> E01245A LT600 utilizada para as tarefas do tiro (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia)	38
Figura 8– Participante a realizar o Pré-teste de Tiro com a laser pistol e o alvo (Fonte: Autor)	39
Figura 9 – Altura do alvo ao solo (1,40m), no local foi realizado o Pré-teste de Tiro (Fonte: Autor)	39
Figura 10 – Área de operações na qual foi realizada a PMA, em amarelo o tiro e corrida, em vermelho e restante vegetação a orientação (Fonte: Google maps)	40
Figura 11 – Esquema representativo da organização e sequência das tarefas da PMA (Fonte: Autor)	41
Figura 12 – Dois participantes a realizarem a tarefa do tiro, com as respetivas: atirador ao alvo e a altura do alvo ao solo (Fonte: Autor)	42
Figura 13 – Estação BSF8 do Start/Finish utilizada durante a orientação (SPORTident, Alemanha)	44
Figura 14 – SPORTident utilizado pela amostra durante a orientação (SPORTident, Alemanha)	44
Figura 15 – Imagem satélite na qual está representado todos os pontos dos três percursos (Alfa, Bravo e Charlie) para a tarefa da orientação (Fonte: Google maps)	45
Figura 16– Participante a retirar a carta desportiva do respetivo na ZO percurso (Fonte: Autor)	46
Figura 17 – Participante a realizar o <i>check</i> com o SPORTident na estação BSF8 (Fonte: Autor)	47
Figura 18 – Participantes a realizarem a tarefa da corrida, a linha amarelo indica o início e o fim da corrida (Fonte: Autor)	49
Figura 19– Percurso e distância da corrida, campo desportivo exterior da EN (Fonte: Google maps)	49
Figura 20 – Representação gráfica da FCMédia nos três grupos para os quatros momentos no tiro (Fonte: Programa SPSS)	54
Figura 21 – Representação gráfica da média de erros nos três grupos para os quatros momentos no tiro (Fonte: Programa SPSS)	55

Figura 22 – Representação gráfica da média de erros e da FCmédia nos três grupos para os quatros momentos no tiro (Fonte: Programa SPSS)	55
Figura 23 – Representação gráfica da média de erros e da FCmédia da amostra para os três momentos no tiro (Fonte: Programa Excel).....	56
Figura 24 – Representação gráfica da média de erros e da FCmédia nos três grupos durante a PMA (Fonte: Programa SPSS)	56
Figura 25 – Representação gráfica da FCmédia nos três grupos para os três momentos durante a orientação (Fonte: Programa SPSS).....	57
Figura 26 – Representação gráfica da distância média percorrida nos três grupos para os três momentos na orientação (Fonte: Programa SPSS).....	58
Figura 27 – Representação gráfica da distância total média percorrida e da FCmédia nos três grupos durante a PMA (Fonte: Programa SPSS).....	58
Figura 28 – Representação gráfica da FCmédia nos três grupos para os três momentos na corrida (Fonte: Programa SPSS)	59
Figura 29 – Representação gráfica do tempo médio nos três grupos para os três momentos na corrida (Fonte: Programa SPSS)	60
Figura 30 – Representação gráfica do tempo médio percorrida e da FCmédia nos três grupos durante a PMA (Fonte: Programa).....	60
Figura 31 – Representação gráfica do tempo médio percorrido na corrida e média do nº de erros no tiro durante a PMA (Fonte: Programa SPSS).....	61
Figura 32 – Representação gráfica do TP médio e da FCmédia nos três grupos (Fonte: Programa SPSS)	62
Figura 33 – Representação gráfica do TP médio e o nº de erros nos três grupos (Fonte: Programa SPSS)	63
Figura 34 – Representação gráfica do TP médio e distância total percorrida na orientação nos três grupos (Fonte: Programa SPSS)	63
Figura 35 – Representação gráfica do TP médio e do tempo de corrido nos três grupos (Fonte: Programa SPSS)	64
Figura 36 – Representação gráfica do PSE e da FC em todos os momentos durante a PMA (Fonte: Programa Excel)	64
Figura 37 – Local onde a amostra realiza o tiro sendo que a fita indica o limite de progressão (Fonte: Autor)	95
Figura 38 – Dois participantes a realizarem tiro durante a PMA orientado pelo elemento da organização (Fonte: Autor)	96
Figura 39 – Zona de orientação, as três caixas indicam o local onde estão os três percursos (Alfa, Bravo e Charlie) de orientação desportiva (Fonte: Autor)	97
Figura 40 – Estação BSF8 do <i>start</i> na PMA (Fonte: Autor)	98
Figura 41 – Estação BSF8 do <i>finish</i> na PMA (Fonte: Autor)	98

Figura 42 – Carta desportiva do percurso Alfa, distância de 1000m e com a respetiva legenda (Fonte: Programa Condes)	99
Figura 43 – Carta desportiva do percurso Bravo, distância de 1000m e com a respetiva legenda (Fonte: Programa Condes)	100
Figura 44 – Carta desportiva do percurso Charlie, distância de 1100m e com a respetiva legenda (Fonte: Programa Condes)	101

Índice de Tabelas

Tabela 1 – Dados antropométricos, IMC, resultado do PACER, valor do VO ₂ máx e FCmáx, relativos à amostra presente no grupo BOM (Fonte: Programa SPSS)	29
Tabela 2 – Dados antropométricos, IMC, resultado do PACER, valor do VO ₂ máx e FCmáx, relativos à amostra presente no grupo MUITO BOM (Fonte: Programa SPSS)	29
Tabela 3 – Dados antropométricos, IMC, resultado do PACER, valor do VO ₂ máx e FCmáx, relativos à amostra presente no grupo EXCELENTE (Fonte: Programa SPSS)	29
Tabela 4 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo a variável o desempenho do nº de erros no pré-teste do tiro (Fonte: Programa SPSS)	66
Tabela 5 - Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo a variável o tempo de prova. A vermelho indica o nível de significância muito relevante para o estudo (Fonte: Programa SPSS)	72
Tabela 6 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo as variáveis o número de erros nos três momentos do tiro (Fonte: Programa SPSS)	102
Tabela 7 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo as variáveis a distância percorrida nos três momentos da orientação (Fonte: Programa SPSS)	103
Tabela 8 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo as variáveis o tempo de corrida nos três momentos da corrida (Fonte: Programa SPSS)	104

Índice de Fórmulas

Equação 1 – Fórmula utilizada para a recolha e análise do IMC da amostra (Quetelet, 1870).....	32
Equação 2 - Fórmula utilizada para a recolha e análise do VO ₂ máx da amostra (Mahar et al., 2018)	33
Equação 3 - Fórmula de FCmáx implementada por Karvonen et al. (1957)	35
Equação 4 - Fórmula utilizada para a recolha e análise da FCmáx da amostra (Tanaka et al., 2001)	36
Equação 5 - Fórmula da barreira inferior do outlier (Martins, 2014).....	51
Equação 6 - Fórmula da barreira superior do outlier (Martins, 2014)	51

Abreviaturas, Siglas e Acrónimos

- AHA – *American Heart Association*
- AM – Academia Militar
- B-on – Biblioteca de conhecimento online
- Bpm – Batimentos por minuto
- C1 – Corrida parte 1
- C2 – Corrida parte 2
- C3 – Corrida parte 3
- CAL – Corpo de Alunos
- CEFA – Centro de Educação Física da Armada
- CF – Condição Física
- COA – *Courses Of Action*
- DO1 – Distância da Orientação parte 1
- DO2 – Distância da Orientação parte 2
- DO3 – Distância da Orientação parte 3
- DOT – Distância da Orientação Total
- E1 – Erros no tiro parte 1
- E2 – Erros no tiro parte 2
- E3 – Erros no tiro parte 3
- EF – Educação Física
- EN – Escola Naval
- ET – Eficácia do Tiro
- EUA – Estados Unidos da América
- FA – Forças Armadas
- FC – Frequência Cardíaca
- FC_{máx} – Frequência Cardíaca Máxima
- FC_{média} – Frequência Cardíaca Média
- FC_{mín} – Frequência Cardíaca Mínima
- FPPM – Federação Portuguesa de Pentatlo Moderno

- GPS – *Global Positioning System*
- IMC – Índice de Massa Corporal
- IQR – Amplitude Interquartil
- ISOM – *International Specification for Orienteering Maps*
- Kg - Quilogramas
- LRS - *Landmark-Route-Survey*
- MDMP – *Military Decision Making Process*
- ML.kg-1.min – Mililitros por quilogramas de peso por minuto
- O1 – Orientação parte 1
- O2 – Orientação parte 2
- O3 – Orientação parte 3
- P1 – Parte 1
- P2 – Parte 2
- P3 – Parte 3
- PLOP – Países de Língua Oficial Portuguesa
- PMA – Prova Militar Adaptada
- PSE – Percepção Subjetiva de Esforço
- PSEfC– Percepção Subjetiva de Esforço Final em cada parte do Corrida
- PSEfO – Percepção Subjetiva de Esforço Final em cada parte da Orientação
- PSEfT – Percepção Subjetiva de Esforço Final em cada parte do Tiro
- PSEiC – Percepção Subjetiva de Esforço Inicial em cada parte da Corrida
- PSEiO – Percepção Subjetiva de Esforço Inicial em cada parte da Orientação
- PSEiT – Percepção Subjetiva de Esforço Inicial em cada parte do Tiro
- Q₁ – Primeiro quartil
- Q₃ – Terceiro quartil
- RFT – *Rapid Firing Test*
- SAFE-T – *Situation Assessment, plan Formulation and plan Execution phases and Team learning*
- SEF – Serviço de Educação Física
- SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

- T1 – Tiro parte 1
- T2 – Tiro parte 2
- T3 – Tiro parte 3
- TC – Tempo da corrida
- TC1 – Tempo da Corrida parte 1
- TC2 – Tempo da Corrida parte 2
- TC3 – Tempo da Corrida parte 3
- TO1 – Tempo da Orientação parte 1
- TO2 – Tempo da Orientação parte 2
- TO3 – Tempo da Orientação parte 3
- TP – Tempo de Prova
- TT1 – Tempo do Tiro parte 1
- TT2 – Tempo do Tiro parte 2
- TT3 – Tempo do Tiro parte 3
- UIPM – *Union Internationale de Pentathlon Moderne*
- VO₂máx – Volume de Oxigénio Máximo
- ZO – Zona de Orientação
- ZT – Zona de Tiro

Introdução

Nas Forças Armadas (FA) a Condição Física (CF) é vista como uma prioridade essencial, tanto para a saúde do indivíduo como também para a execução de determinadas tarefas (Lee et al., 2011; Rocha et al., 2008). O tema desta dissertação ajusta-se a uma problemática relacionada com a importância da CF em momentos de *stress* e de fadiga para uma tomada de decisão precisa e rápida em ambiente militar.

Na presente dissertação, foi avaliada e analisada a CF de uma amostra de quarenta cadetes masculinos do estabelecimento de ensino, Escola Naval (EN). Os dados recolhidos através da amostra, sendo esta masculina e treinada, visa contribuir para uma melhor percepção do impacto que a CF tem no cumprimento das operações militares.

Enquadramento do Tema

As operações militares são caracterizadas por exigirem um elevado esforço físico e uma sobrecarga psicológica. A natureza destas operações exige cada vez mais das forças empregues, devido à complexidade das missões e de tarefas que são realizadas é necessário uma maior capacidade de resiliência e da CF para o sucesso da missão (Nindl et al., 2018). A preparação de um militar para o campo de batalha é essencial para o sucesso da missão, como tal, a instrução militar que este recebe é baseada no campo de batalha que este poderá vir a encontrar. O tipo de instrução varia conforme a operação em que o militar atua, no entanto, existem tópicos sempre presentes nas instruções militares sendo o treino do tiro um deles (Dias et al., 2005; Gil-Cosano et al., 2019). Além do tiro, a tomada de decisão é um processo presente e muito ativo em operações militares, sendo um caso de estudo e investigado por vários autores contribuindo para uma maior eficácia e rapidez nas missões. É também possível observar que a tomada de decisão está presente em ações bastante complexas, mas também nas mais simples (e.g. manobrar o navio ou escolher um percurso mais rápido até ao objetivo), no caso da

orientação desportiva, a tomada de decisão encontra-se presente durante a prática da mesma pelo indivíduo (Young et al., 2008). É de conhecimento empírico, que as operações militares são atividades de elevado *stress* e de fadiga, tanto psicológica como física, podendo esta profissão ser caracterizada como uma profissão de alto nível de desgaste. Torna-se, portanto, necessário que os militares adquiram uma capacidade de resiliência elevada garantindo assim, uma maior probabilidade, o sucesso da missão.

Existem assim três tópicos essenciais que estão presentes para esta investigação, sendo eles: a resiliência; a tomada de decisão; e a CF. A resiliência é um tema bastante investigado, contudo, em contexto militar, este tópico é definido como a capacidade superar efeitos negativos, tais como, a fadiga e o *stress* associado ao desempenho físico de um militar durante as operações que estes realizam (Nindl et al., 2018). A tomada de decisão é todo um processo cíclico, complexo e presente na mentalidade de cada indivíduo, a fim de, selecionar a melhor opção para uma determinada ação, no entanto, como referem Adair (2007) e Shortland et al. (2018), numa operação militar, é possível averiguar que uma má tomada de decisão gera efeitos negativos para a missão. A CF é o tema central, e o suporte para esta investigação, visto que o objetivo é analisar o impacto da CF com os tópicos já apresentados. Segundo *American College of Sports Medicine* (2017), a CF de um indivíduo define-se como a capacidade de este realizar exercício físico de nível moderado ou elevado regularmente e conseguir manter esta capacidade num longo período. Por fim, esta variável é também observada como um elemento que influencia a capacidade de resposta do indivíduo em momentos de *stress* perante as suas tarefas, relacionando-se assim com a resiliência (Nindl et al., 2018).

Definição do Problema

De acordo com Thunholm (2005), a tomada de decisão é afetada num ambiente militar sendo que ao menor erro, o sucesso da missão pode ficar comprometida. Este erro poderá estar relacionado com a fadiga e *stress* do indivíduo. Por outro lado, um militar com melhor desempenho físico possui uma maior capacidade de resiliência no seio militar, como também possui uma maior prontidão para o combate (Nindl et al.,

2018; Vargas et al., 2013). De forma a contribuir para o sucesso de qualquer operação militar, estes três temas: CF, resiliência e tomada de decisão são elementos presentes, sendo que a CF é a matéria da qual as duas dependem mais, não desprezando os outros dois temas.

Esta dissertação pretende apresentar uma resposta à questão principal: “Uma elevada CF proporciona uma maior resiliência e melhor tomada de decisão em situações de *stress* e de fadiga nas operações militares?”. A partir da questão inicial, é possível encontrar três questões derivadas da principal:

Questão 1: Um indivíduo com elevada CF emprega a melhor tomada de decisão relativamente ao um elemento menor CF?

Questão 2: Um indivíduo com elevada CF é mais resiliente comparativamente ao elemento com menor CF?

Questão 3: Os indivíduos com elevada CF realizam melhor tempo na PMA do que os indivíduos com menor CF?

As hipóteses para estas questões são a verificação se um elemento com melhor CF apresenta melhor desempenho, ou não.

Objetivo da Investigação

O objetivo principal desta investigação passou por avaliar se um indivíduo com melhor CF consegue tomar decisões mais corretas em situações de *stress* e de cansaço, sendo que este objetivo se aplica mais a forças terrestres, visto que a prática de exercício físico nestas forças é mais comum. Identificaram-se também os seguintes objetivos secundários:

- Identificar uma relação entre a CF e a tomada de decisão através da orientação desportiva;
- Identificar uma relação, positiva ou negativa, da CF com a capacidade de resiliência do indivíduo através do tiro, ou seja, se a sua eficácia no tiro diminui;

- Obter dados que corroborem com a hipótese da importância da CF para as forças militares (especiais) nas FA.

Todos os objetivos acima referidos estão condicionados pelo empenho da amostra, visto que os cadetes da EN se encontram em constantes avaliações físicas e acadêmicas.

Metodologia de Investigação

Esta dissertação segue uma metodologia hipotética-dedutiva, tendo como base as questões apresentadas anteriormente. Visto tratar-se de uma dissertação, é essencial ter um processo de investigação científica dos conceitos e dos métodos já utilizados com o objetivo de suportar toda a matéria. Relativamente à componente prática desta investigação, tem-se como objetivo criar um ambiente militar e incutir a tomada de decisão e o *stress* no indivíduo.

Na fase inicial, todo o processo passou por uma pesquisa em artigos científicos apresentando um conjunto de conceitos e de provas/métodos já realizados contribuindo para uma base sólida dos temas abordados.

O processo de investigação teve presente a criação de uma PMA constituída por três tarefas, constituídas pela seguinte ordem na PMA: tiro, orientação desportiva e corrida. Cada tarefa repetiu-se três vezes separadamente como é possível observar na figura 11.

Cada série de tiro caracterizou-se por um momento de pressão e de concentração para o atirador, levando à escolha do tiro para implementar nesta PMA. A preferência pela orientação, mais especificamente a orientação desportiva, permitiu analisar a capacidade do indivíduo ao realizar um percurso de orientação o mais rápido possível, obrigando o indivíduo a tomar decisões. Por fim, a corrida “obrigou” o participante a atingir valores de Frequência Cardíaca (FC) próximo dos máximos durante uma fase já de cansaço e de *stress*.

A CF teve como indicador o VO_2 máx, calculado através da fórmula sugerida por Mahar et al. (2019) que engloba dados como: o IMC, a idade e o *Progressive Aerobic*

Cardiovascular Endurance Run (PACER) de cada indivíduo. A partir deste indicador foi possível averiguar o desempenho de cada indivíduo numa atividade de alta intensidade (Przednowek et al., 2018). Na avaliação da tomada de decisão foi possível averiguar através dos *Global Positioning System* (GPS) os percursos realizados individualmente. Por fim, para uma análise do esforço utilizou-se a Percepção Subjetiva de Esforço (PSE) e relógios Forerunner 310XT (Garmin, Kansas, Estados Unidos Da América) com um cardiofrequencímetro com o objetivo de identificar a FC da amostra.

Estrutura da Dissertação

A presente dissertação contempla uma estrutura funcional constituída em cinco capítulos. A parte introdutória enquadra o leitor do tema, dos métodos utilizados e os objetivos da dissertação, no seguinte capítulo, é apresentado a revisão da literatura que apresenta conceitos importantes já referido, sendo necessário estes estarem bem definidos e referenciados para uma investigação sólida. No capítulo 3, são elaborados os métodos de análise aplicadas para esta investigação, a metodologia empregue, as ferramentas utilizadas. No capítulo 4 é apresentado os dados e o tratamento dos mesmos que foram adquiridos depois de todos os testes realizados. Ainda no capítulo 4, apresentam-se os resultados obtidos e a discussão dos mesmos, este capítulo permite adquirir resultados decisivos para construir uma conclusão devidamente suportada e responder às questões da investigação. Por fim, no último capítulo estão presentes as conclusões, as limitações sentidas ao longo do trabalho e as recomendações para trabalhos futuros nesta área de investigação.

1. Revisão da Literatura

Os conceitos adquiridos para os presentes capítulos deste capítulo tiveram como fontes artigos de jornais científicos, recorrendo a bases de dados online, nomeadamente a da b-on (biblioteca de conhecimento online).

Para esta revisão de literatura, baseou-se a pesquisa em três termos: a Resiliência, a Tomada de Decisão e a CF. Em primeiro lugar, foi realizada uma pesquisa por *resilience* na plataforma b-on, na qual foram encontrados 32,917 documentos desde 2015. De seguida, pesquisou-se por *decision-making* tendo como resultados 159,768 artigos desde 2010. Por último, a investigação remeteu-se ao *physical fitness*, tendo sido possível encontrar 14,779 resultados desde 2015. Importante que referir que a palavra *military* esteve sempre presente durante as pesquisas acima referidas, criando uma pesquisa mais restrita e confinada. Posteriormente, e de forma a focar ainda mais no contexto militar, fez-se uso das palavras: *armed forces*, a primeira pesquisa por *physical fitness in militar armed forces* encontrou-se 3,778 artigos desde 2015, na segunda pesquisa por *resilience in militar armed forces* foram encontrados 9,907 resultados desde 2015, e na última, realizou-se uma procura por *decision making in militar armed forces* na qual originou 44,082 documentos científicos desde 2015.

Desta maneira, foi possível averiguar que existe um grande espectro de informação relativamente aos três principais tópicos, proporcionando um melhor correlacionamento de todas as matérias inseridas neste processo de investigação.

1.1 Conceito de Resiliência

No século XX, vários foram os estudos realizados por investigadores relacionados com o comportamento humano em ambientes de risco, a partir dos resultados obtidos observou-se uma grande diversidade de padrões de respostas a esses ambientes (Reppold et al., 2012). Em 1973, no âmbito da ecologia, a resiliência foi definida como uma medida de perseverança dos sistemas e da sua capacidade de absorver as alterações e agitações, mantendo as relações com os outros sistemas

(Holling, 1973). Num relatório de política social, a resiliência é definida como um método de prevenção a respostas inadaptadas ao risco e às suas consequências negativas (Zimmerman & Arunkumar, 1994). Mais tarde, Holling (1996) define a resiliência na engenharia como um estado estacionário, podendo ser também vista como a velocidade do retorno ao equilíbrio.

Desde então, várias definições da resiliência foram apresentadas por vários autores para definir resiliência, visto existirem diversos significados e não uma definição universal para a mesma (Lee et al., 2011; McManus et al., 2007). Segundo Lee et al. (2011), a resiliência é um traço de personalidade ou um conjunto de variáveis individuais capazes de resistir a circunstâncias de *stress*, sendo também um processo de adaptação positiva do indivíduo perante um cenário complexo superando esses obstáculos para o seu bem-estar (Reppold et al., 2012). A resiliência está também associada à ideia de força interior, competência, flexibilidade e *coping* bem-sucedido do indivíduo que ajudam numa adaptação mais positiva às adversidades (Ann Easterbrooks, Ginsburg, & Lerner, 2013; Oliveira & Machado, 2012). Contudo, em sentido inverso a resiliência encontra-se relacionada negativamente com a depressão, *stress* e ansiedade no indivíduo (Oliveira & Machado, 2012).

Estudos mais recentes, do início do Século XXI, alcançam uma definição da resiliência mais restrita e mais simples, caracterizando a resiliência como um mecanismo próprio, que atua quando existem condições ambientais de risco e que possibilita uma obtenção de resultados tão bons ou melhores se não existisse esse ambiente de risco (Dias Sales et al., 2017). Neste lado do prisma, Sales et al. (2017) defendem que existem fatores de proteção que ajudam a uma resposta proativa para obtenção dos resultados referidos anteriormente, sendo esses fatores: individuais, familiares e de apoio. O *coping* é também uma vertente essencialmente comportamental e intrínseco da resiliência, visto que possibilita meios de ultrapassar essas dificuldades (Dias Sales et al., 2017). A autoeficácia sendo um fator com implicação na capacidade de adaptação do indivíduo em situações distintas, e no comportamento do humano, encontra-se relacionada com o conceito de resiliência (Bingöl et al., 2018). Estudos em 2018, definiram a resiliência como a capacidade de manter o funcionamento psicológico e

fisiológico normal na presença de *stress* e ansiedade que um indivíduo possa vir a ter (Nindl et al., 2018)

1.1.1. Resiliência em Contexto Militar

No início do século XX, as forças militares australianas, em situação de não combate, apresentavam níveis de *stress* mais elevados relativamente ao padrão nacional, em particular na categoria de Oficiais (Hodson et al., 2000). Anos mais tarde, foi possível apurar que a profissão militar é uma atividade desgastante e causadora de elevados níveis de *stress* e tendo vindo a ser uma preocupação crescente dentro do exército militar português (Vilhena, 2006). No estado da Califórnia, Estados Unidos da América, foi estudado o impacto de um programa de promoção da resiliência num grupo de polícias, no qual, se concluiu que o programa melhorou a capacidade dos mesmos para reconhecer e reavaliar as suas respostas em momentos mais críticos, reduzindo os seus níveis de *stress*, emoções negativas e depressão, mostrando que a resiliência pode ser treinada e melhorada (McCraty & Atkinson, 2012).

Os seres humanos respondem às adversidades conforme o ambiente e a capacidade do indivíduo: se o ambiente crítico é real ou fictício, se o nível de *stress* ou de fadiga é elevado, são algumas das variáveis a considerar. Porém, o *stress* que jovens militares enfrentam em ambientes militares são diferentes de pessoas comuns (Ann Easterbrooks, Ginsburg, & Lerner, 2013). Além dos jovens militares, militares com mais experiência, estão frequentemente em cenários mais críticos, momentos de maior *stress* e de maior fadiga, no entanto, devido à sua experiência, detêm uma melhor adaptação, obtendo melhores resultados perante a sua missão (Dias Sales et al., 2017).

A resiliência, num ambiente militar, pode ser então definida como a capacidade de superar os efeitos negativos e o *stress* associado ao desempenho militar e à eficácia no combate (Nindl et al., 2018).

1.2 Tomada de Decisão

Qualquer líder ou chefe, por norma, aspira os melhores resultados para a sua organização na qual está inserido. O líder tem como objetivo que todas as decisões tomadas resolvam os problemas que surgem introduzindo ideias inovadoras que enriqueçam a sua organização.

Foi possível investigar que nos finais do século XX, a tomada de decisão foi definida como um conjunto de atividades que se integram num conjunto mais amplo que se define como resolução de problemas. O conceito principal que determinava todo este processo era o problema, isto é, existe um problema quando a situação atual é diferente da situação desejada pelo indivíduo (Huber, 1980). Simon et al. (1987) vão mais longe afirmando que a tomada de decisão e a resolução de problemas são dois conjuntos de atividades distintos, mas ao mesmo tempo complementares. Para se encontrar uma solução, é necessário tomar previamente uma decisão. Por vezes não tomar nenhuma decisão é suficientemente atraente para justificar a sua própria escolha, e por vezes, todas as opções são tão semelhantes que uma escolha só torna-se difícil (Beach, 1993).

Nos anos seguintes, definiu-se a tomada decisão como a seleção da melhor opção dentro de um conjunto de escolhas (Adair, 2007; Beach, 1993; Eroğlu et al., 2016). A fim de aplicar uma tomada de decisão, por norma, o indivíduo aplica um ciclo que realiza inconscientemente ou conscientemente, que é designado pelo ciclo de tomada de decisão, dividido em cinco fases: definir um objetivo; recolher informação; avaliar as opções; tomar uma decisão; implementar e avaliar a decisão (Adair, 2007; Eroğlu et al., 2016). Na mesma linha de pensamento, autores portugueses, definiram a tomada de decisão como um processo de identificação no qual integra a recolha e análise de informação, e como um procedimento de resolução de problemas que procura e aplica uma das alternativas (Cunha et al., 2007). Uma ligeira diferença de abordar o ciclo referido anteriormente, é a redução de cinco para quatro fases, sendo elas: identificar o problema, preparar a decisão, tomada de decisão e implementar a decisão (Cunha et al., 2007).

Em suma, pode-se afirmar que uma tomada de decisão que não tenha em consideração a cultura organizacional pode trazer consequências indesejadas, tais como: alteração comportamental do líder, e consequentemente, nas futuras tomadas de decisão (Marchisotti et al., 2018). A tomada de decisão é vista assim como muito mais que o momento final de escolha, é um processo de reflexão, pesquisa e análise (Marchisotti et al., 2018; Moresi, 2000).

1.2.1 Tomada de Decisão em Ambiente Militar

Ao longo dos anos, o tema da *Decision-Making* foi assunto discutido e referenciado por diversos autores, porém, existem diversas teorias e conceitos da tomada de decisão. No século XX, Orasanu (1989) já identificava que a doutrina existente era inadequada e enganosa produzindo treinos e doutrinas desatualizadas.

O *Military Decision Making Process* (MDMP) é uma metodologia militar americana utilizada durante o planeamento de uma missão, com o objetivo de entender a situação ao seu redor, desenvolver *Courses of Action* (COA) seguras e cumprir a missão (Marr, 2001; Vowell, 2004), esta metodologia ajuda os líderes a aplicar com rigor, clareza, bom senso, lógica e conhecimento profissional a melhor linha de ação e tomar as suas decisões (Center for Army Lessons Learned, 2015; Marr, 2001; US Army, 1997). Em 2015, através de um estudo realizado pelo investigador Christensson, foi possível averiguar que a tomada de decisão é também suportada pela simbologia militar empregue e da forma como é utilizada, podendo reduzir tempo no planeamento e na execução das operações (Christensson, 2015).

Recentes estudos científicos comprovam que o processo da tomada de decisão militar centralizada na doutrina militar é mais complexa do que se pensava, sendo que numa realidade de guerra ou num ambiente hostil não existe uma opção “perfeita” (Shortland et al., 2018). Sobre elevados níveis de pressão psicológica e fisiológica, elementos das FA, combatem com incerteza, complexidade e responsabilidade a fim de realizar as suas operações dentro dos limites estratégicos, éticos e legais (Shortland et al., 2018). As fases da tomada de decisão explícitas no tópico anterior tornam-se frágeis

neste tipo de contexto, levando à “inércia da decisão”, sendo este conceito definido como uma deliberação cognitiva redundante da escolha para nenhum ganho positivo, resultado de um processo dinâmico, cognitivo, social e organizacional (Alison et al., 2015; Shortland et al., 2018). Através destes autores identificou-se um modelo de tomada de decisão que melhor se adapta a situações militares e de maior *stress*, o modelo SAFE-T. Este modelo afirma que a tomada de decisão segue um processo sequencial: avaliar a situação; formular um plano; executar o plano; e *team learning*, este método torna-se então mais benéfico para o treino militar (Shortland et al., 2018).

Em virtude dos aspetos referidos anteriormente, é importante realçar que para liderar num ambiente militar na qual a tomada de decisão é afetada, é requerido uma tomada de decisão eficaz e oportuna do indivíduo (Shortland et al., 2018; Thunholm, 2005).

1.3 Condição Física

Nos finais do século XX, a CF foi definida como um estado de bem-estar, com baixo risco de problemas de saúde e visto como a capacidade de realizar atividade física com intensidade (Corbin et al., 2000; Howley & Franks, 1986). Este conceito era também visto como um estado do próprio corpo que permitia uma resposta ativa e uma adaptação instantânea às tarefas físicas ou emocionais, retornando ao seu estado normal, o mais rápido possível, após a atividade física exigida (Lee, 1997). Mais tarde, a CF, foi definida como um conjunto de atributos que as pessoas alcançam em relação à sua capacidade para a prática de atividade física (Corbin et al., 2000). Em 2017, a ACSM, uma das instituições mais influentes, relativamente à CF e atividade física na faixa etária de 18 a 65 anos, estabelece a CF como a capacidade de realizar atividade física de nível médio ou elevado regularmente, sem causar fadiga e sendo a faculdade de manter essa capacidade num longo período. A CF é composta por vários elementos que se relacionam com a saúde do indivíduo, sendo eles: a resistência cardiorrespiratória; a composição corporal; a força muscular; a resistência muscular e; a flexibilidade (American College of Sports Medicine, 2017). De forma a complementar este conjunto de definições, Penha et al. (2019) acrescentaram que a CF é uma resposta do corpo à

atividade física e está sob a influência de outras variáveis como: a idade, o sexo, a saúde, a genética, o *stress*, o tabagismo e o consumo de álcool.

Os indivíduos mais aptos fisicamente possuem um aumento significativo de prontidão para a ação, maior resistência a doenças e maior capacidade de regeneração de lesões (Vargas et al., 2013). Outros estudos, indicam que altos níveis de CF e atividade física correlacionam-se negativamente com índices de doença e mortalidade (Esteves et al., 2014; Friedl et al., 2016; Penha et al., 2019). Um estudo português, realizado em alunos universitários, apurou que um dos motivos que o jovens praticam atividade física é, essencialmente, melhorar a sua CF, além da diminuição dos níveis de *stress* (Esteves et al., 2017). Indivíduos com melhores capacidades aeróbias (resistência cardiorrespiratória) obtêm um melhor desempenho do que os outros indivíduos para a realização de determinadas tarefas físicas, exigindo maior atenção e concentração (Dias et al., 2005a; Nindl et al., 2018). Logo, pode-se assumir que a resistência cardiorrespiratória e muscular são componentes da CF marcantes na saúde nos jovens (Coledam et al., 2018). Neste sentido, é importante definir parâmetros capazes de determinar a CF nos indivíduos, neste caso, a resistência cardiorrespiratória torna-se um indicador essencial. Este indicador relaciona-se à capacidade de cada indivíduo conduzir o máximo oxigénio possível para colmatar as exigências dos tecidos musculares, um dos métodos de avaliar este indicador é calcular e analisar o $VO_2\text{máx}$ de cada indivíduo (Hartmann et al., 2016; Koutlianos et al., 2013). Em 2018, um estudo realizado a jovens americanos, utilizou-se um método indireto para avaliar a resistência cardiorrespiratória, calculando-se o $VO_2\text{máx}$ através teste do vaivém (Coledam et al., 2018). Vários foram os estudos nos quais se utilizou o $VO_2\text{máx}$ para a análise da condição aeróbia do indivíduo, num estudo em 2016, usou-se também o teste do vaivém para avaliar o rendimento, estimar a resistência e a potência aeróbia da amostra (Barbosa et al., 2018; Esteves et al., 2014; Secchi, 2016).

Em síntese, a resistência cardiorrespiratória, sendo um dos elementos da CF, está relacionada ao indivíduo como um todo, porém, indivíduos com uma capacidade aeróbia elevada ($VO_2\text{máx}$) combatem com uma intensidade relativa mais baixa ($\%VO_2\text{máx}$), quando comparados com indivíduos com menor aptidão aeróbia

(Hartmann et al., 2016; Nindl et al., 2018). Conclui-se que indivíduos com a capacidade de consumir e utilizar uma grande quantidade de oxigénio ($VO_{2m\acute{a}x}$) são capazes de desempenhar esforços físicos de extrema intensidade, e por mais tempo, do que indivíduos com menor capacidade (Hartmann et al., 2016; Koutlianos et al., 2013; Vargas et al., 2013).

1.3.1 Volume de Oxigénio Máximo

O $VO_{2m\acute{a}x}$, ou consumo máximo de oxigénio, é definido como a capacidade máxima de transportar e consumir oxigénio durante a prática de exercício de alta intensidade. É expresso em mililitros de oxigénio consumido por quilograma de peso corporal por minuto ($ml.kg^{-1}.min^{-1}$) sendo uma das medidas mais comuns para determinar a CF do indivíduo. O $VO_{2m\acute{a}x}$ varia também conforme a idade, peso e altura do indivíduo (Koutlianos et al., 2013; Kravchychyn et al., 2015; Nieman et al., 1999; Nunes et al., 2005; Przednowek et al., 2018).

O $VO_{2m\acute{a}x}$ pode ser calculado através de dois métodos, sendo estes: métodos diretos e métodos indiretos. Os métodos diretos são considerados como “padrão ouro” para o cálculo exato do $VO_{2m\acute{a}x}$, são realizados num ambiente laboratorial e com a presença de especialistas na área da medicina desportiva. Estes testes possibilitam o cálculo direto garantindo um esforço máximo do indivíduo, por norma, estes testes são efetuados em equipamentos ergométricos (e.g. passadeira *Trackmaster*) e equipamentos ergo espirométricos que indicam os valores do $VO_{2m\acute{a}x}$ (Koutlianos et al., 2013). Em alternativa, existem os métodos indiretos que determinam o valor do $VO_{2m\acute{a}x}$ através de equações baseadas no peso, altura, FC, idade e sexo de cada indivíduo, levando o indivíduo ao seu submáximo esforço, porém estes métodos apresentam uma margem de erro (Kravchychyn et al., 2015). Nos métodos indiretos, os resultados são obtidos através de testes de resistência com alta intensidade, como por exemplo: a corrida da milha, corrida de 12 minutos, também como conhecido, por teste do Cooper e, o teste do vaivém ou também como conhecido por PACER (Corbin et al., 2000; Przednowek et al., 2018). O teste do PACER é uma prova em que os participantes realizam uma corrida de ida e volta de uma distância fixa de 20 metros, ao ritmo de um

som sonoro “beep”, sendo este ritmo cada vez mais acelerado a cada minuto, encorajando os participantes a correr os 20 metros o máximo tempo possível (Mahar et al., 2011, 2018; Presidential Youth Fitness Program, 2016).

É possível também agrupar uma população conforme o seu valor de $VO_{2máx}$, e visto que esta investigação depende deste mesmo indicador é importante conseguir definir e estabelecer quais os valores para cada grupo. Existem várias tabelas criadas para este propósito, algumas inserem-se num tipo de amostra mais pequeno, outras estão centradas no tipo de sexo e outras no tipo de regularidade com que o indivíduo pratica exercício físico (e.g. ativo, sedentário, atleta, etc.) (Nunes et al., 2005). As tabelas mais utilizadas são: a tabela da AHA, publicada em 1972 e a tabela de Cooper de 1987. Recentemente, Herdy & Caixeta (2016), estabeleceram uma tabela classificativa do $VO_{2máx}$ conforme o sexo e a idade de uma amostra brasileira.

Em suma, o $VO_{2máx}$ é um indicador de elevada importância que permite determinar o grau de CF aeróbia de cada indivíduo ao realizar atividade física com elevada intensidade. O valor do $VO_{2máx}$ pode ser calculado através de métodos diretos ou indireto e também organizado em tabelas específicas (Hartmann et al., 2016; Herdy & Caixeta, 2016; Nunes et al., 2005, 2005; Przednowek et al., 2018).

1.3.2 Frequência Cardíaca

Como já referido anteriormente, a prática de exercício físico é um dos fatores mais importantes para a saúde e o bem-estar do ser humano. Desta forma, uma monitorização da intensidade do exercício físico permite compreender as respostas de um indivíduo durante a atividade física. Entre as várias formas de monitorização que existem, a FC foi a escolhida para esta investigação e que terá uma especial atenção (Esteves et al., 2017; Friedl et al., 2016; Lahr et al., 2019).

A FC define-se pelo número de sístoles (contrações cardíacas) por minuto, ou seja, o número de vezes que o coração bate por minuto e é expresso pelo número de batimentos por minuto (bpm) (Hartmann et al., 2016; Pereira et al., 2016). Hartmann et al. (2016), defendem que a FC é um bom indicador para avaliar a intensidade com que o coração trabalha, refere também que durante a prática de exercício físico a FC

aumenta linearmente com o aumento da intensidade do exercício, independentemente se for um indivíduo com uma atividade física regular ou não. Num ponto de vista mais atual, é possível afirmar que a FC é um dos parâmetros mais importantes e viáveis para avaliação do sistema cardiovascular no ser humano (Kristiani et al., 2019). Ao inserir a FC num estudo científico é possível avaliar outras componentes que levam a uma investigação mais pormenorizada, tais como, o gasto calórico e a avaliação aeróbia (Alves et al., 2017). Por norma, utiliza-se um cardiofrequencímetro com banda no indivíduo para determinar a FC com uma maior eficácia durante atividade física.

É possível identificar três estados de FC “universais” presentes no ser humano, o estado de Frequência Cardíaca Mínima (FC_{mín}), o estado de Frequência Cardíaca Máxima (FC_{máx}) e o estado de repouso, porém, para efeitos de estudo só a FC_{máx} será relevante. O estado de repouso é definido pelo número sístoles numa situação de repouso total e sem stress no indivíduo, porém, pode ser definido pelo momento em que coração retorna lentamente FC desejada e que o indivíduo se sinta preparado para retomar um atividade física elevada (Hartmann et al., 2016). A FC_{máx} é definida como o número máximo de vezes que o coração consegue bater num minuto, normalmente, é analisada em estudos referentes ao exercício físico no máximo esforço, este valor varia conforme a idade do indivíduo (Araújo & Pinto, 2005). Para o cálculo da FC_{máx} existem várias equações que se podem utilizar, no entanto, para uma amostra treinada e masculina, o modelo apresentado por Tanaka et al. (2001) torna-se o mais viável para esta investigação (Lahr et al., 2019).

Ao longo do tempo tem-se vindo a observar uma maior preocupação sobre a relação da FC com o tiro desportivo e no ambiente militar. Em termos de exemplo, é possível observar que os atletas de biatlo diminuem a sua velocidade antes de entrar no campo de tiro, diminuindo o seu esforço (intensidade do exercício), e consequentemente, a sua FC (Higginson, 2002). Em 2003, conclui-se que a precisão do tiro é menor após a prática de exercício físico, ou seja, quando existe uma FC elevada o erro é maior (Evans et al., 2003).

1.3.3 Impacto da Fadiga

Nos finais do século XX a fadiga era vista como um estado físico e mental, resultante de um esforço prolongado ou repetido no indivíduo e provocando múltiplas alterações nas funções do indivíduo (Limongi-França & Rodrigues, 2002). Anos mais tarde, definiu-se a fadiga como uma condição que restringe a continuação de um certo trabalho que o indivíduo esteja a exercer, sendo que ainda não existe um conhecimento consolidado da mesma, uma vez que a fadiga parece sofrer interferências de duas frentes: física e mental. A fadiga também pode ser definida como um estado de perturbação na homeostasia, podendo tal perturbação ser atribuída ao tipo e intensidade do trabalho e do ambiente que é realizado. Estas perturbações originam sensações negativas, tais como, dores musculares, tonturas, dor de cabeça, aumento da FC e respiratória que podem ocorrer após um dia de trabalho (8 horas) ou depois de um treino de alta intensidade (Astrand & Oliveira, 2006; Kube, 2010). De acordo com Kube (2010) surgem duas visões diferentes do que é a fadiga, uma sendo a fadiga muscular, que acaba por resultar na fadiga periférica, outra é a fadiga geral, também conhecida como fadiga central.

Na fadiga periférica, a complexidade estabelece-se através do tipo de contração muscular, da intensidade e duração do exercício, ou seja, a fadiga periférica relaciona-se à região muscular e como esta reage conforme a intensidade e duração do exercício. Na prática de exercício físico de longa duração, a intensidade do trabalho ganha uma grande importância, uma vez que a medida quantitativa da capacidade individual para sustentar o exercício o máximo tempo possível é o $VO_2\text{máx}$. Este fator, já referido anteriormente, torna-se então um bom indicador da CF do indivíduo visto que é capaz de indicar a captação de oxigênio pelo indivíduo, mostrando assim o comportamento do organismo durante a prática de exercício de elevada e de longa duração referente à fadiga. O lactato acumulado durante o exercício intenso e de longa duração é considerado um dos mais populares marcadores da fadiga. Pela intensidade e duração que a atividade física é realizada, há um desequilíbrio no processo de remoção do lactato a nível muscular, o que origina uma acumulação do mesmo, visto que é

produzido continuamente. Tais alterações podem dificultar a tomada de decisão do indivíduo, pois a capacidade de concentração fica muito limitada (Kube, 2010).

Vários foram os autores que estudaram o impacto da fadiga em ambiente desportivo e militar. Através destes estudos conclui-se que após a prática de atividade física de elevada intensidade a fadiga torna-se um fator determinante que afeta negativamente o desempenho do indivíduo. O desempenho no tiro também é afetado devido à fadiga e ao *stress* originado pela prática do exercício físico (Evans et al., 2003; Gil-Cosano et al., 2019; Jaworski et al., 2015). Porém, Weippert et al. (2018) vão mais longe e afirmam que o esforço e a fadiga induzidos pela prática de exercício físico são capazes de alterar o raciocínio e a tomada de decisão de cada indivíduo.

É possível avaliar a fadiga do indivíduo durante a prática desportiva do mesmo, através de dois métodos: métodos diretos, que são realizados em laboratoriais, e outros baseados em testes laboratoriais, sendo estes definidos como métodos indiretos. A fadiga, a par do *stress*, são fatores que podem então limitar o desempenho do indivíduo durante a atividade física sendo assim possível, estabelecer um indicador escalar, como é o caso da PSE. O indicador PSE é uma ferramenta de monitorização da intensidade do esforço físico de cada indivíduo durante uma atividade física, sendo um método não invasivo, de fácil aplicação e sem custos financeiros. Apesar de existirem várias escalas, a mais utilizada para quantificar o PSE na prática da atividade física é a escala de Borg (1982), esta escala é extremamente popular, sendo utilizada em imensas investigações dos mais variadíssimos países. Na figura 1 identifica-se que a escala varia de 6 a 20 valores correlacionada à FC, o valor de PSE 6 corresponde a “Absolutamente Nada” e o valor de 20 corresponde a “Muito forte, quase máximo” sendo este valor indicado verbalmente pelo indivíduo durante a atividade física (Borg, 1982; Kaercher et al., 2019). Recentemente, vários autores utilizaram a escala de Borg (1982) para monitorizar a intensidade de cada indivíduo nas suas investigações relativamente ao desempenho no tiro. Mais tarde, utilizaram também a mesma escala para as suas pesquisas relativas ao desempenho no tiro (Carmo et al., 2015; Gil-Cosano et al., 2019).

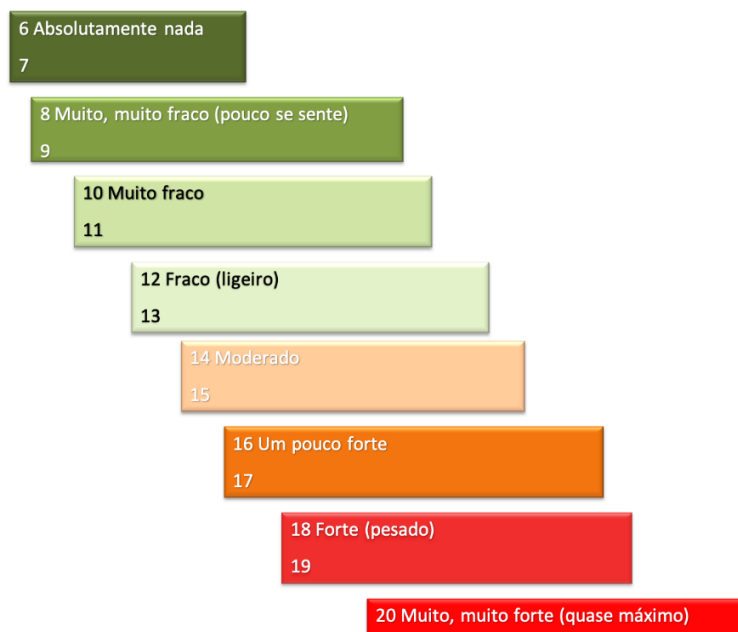


Figura 1 – Escala de Percepção Subjetiva de Esforço (Adaptado de Borg, 1982)

Em virtude do que foi mencionado anteriormente, a fadiga limita a realização da atividade física com elevada intensidade visto que os rendimentos físicos e mentais diminuem à medida que a fadiga aumenta no indivíduo. Sintomas como cansaço, fraqueza, dores musculares, frequências cardíacas elevadas estão relacionadas com a presença de fadiga, durante e, ou, após a prática de exercício físico, sendo possível avaliar o nível de fadiga referente à intensidade do esforço, pelo PSE. A dificuldade para tomar decisões está assim associado à fadiga que o indivíduo apresenta naquele momento. (Dias et al., 2005a; Kube, 2010).

1.3.4 Importância da Condição Física nas Forças Armadas

As FA portuguesas e estrangeiras, têm no seu ingresso ou no final da recruta um requisito fundamental, esse requisito é a realização com êxito nas provas físicas, ou seja, qualquer indivíduo que pretende uma carreira militar e ingressar nas FA tem de executar o mínimo exigido nas provas físicas exigidas (Esteves et al., 2014). Atualmente, sabe-se, que o desempenho físico nas FA é uma prioridade bem assente, visto que visa a saúde

dos seus militares e aprontá-los para as funções que possam vir a desempenhar (Rocha et al., 2008).

Um dos fatores mais importantes para um militar é a sua CF, é necessário que o militar em situação de combate esteja preparado fisicamente para realizar um conjunto de atividades físicas que variam de longa a curta duração e de baixa a alta intensidade (Esteves et al., 2017; Lee, 1997; Papay & Simonek, 2017). Através das operações militares e dos seus relatórios, como por exemplo, a ação insurgente em Granada pelo exército americano ou a campanha britânica nas Ilhas Falkland, foi possível confirmar que a CF foi um dos fatores que levou ao êxito das missões (Vargas et al., 2013). Nas últimas três décadas, foi também possível observar no exército canadense, que os militares apresentam uma alta capacidade de consumo de oxigénio (Lee, 1997).

Segundo Rocha et al. (2008), num ambiente militar, a resistência aeróbia do indivíduo fornece um melhor desempenho na realização de determinadas tarefas físicas mais complexas, exigindo um maior grau de concentração e atenção, comparativamente a indivíduos mal condicionados. Um estudo realizado em militares brasileiros, demonstrou que os indivíduos que realizavam um treino físico militar de forma orientada, adquiriram resultados mais relevantes nos testes de CF (Vargas et al., 2013). No ano de 2017, confirmando o que foi observado por Rocha et al. (2008), o nível de resistência aeróbia que o soldado possui tem uma influência direta na realização das tarefas mais exigentes no terreno (Papay & Simonek, 2017). Em 2005, um estudo realizado com o propósito de relacionar a capacidade aeróbia com a prestação da amostra numa pista de obstáculos militar, concluiu com ajuda do cálculo do VO_{2max} que a prestação dos indivíduos foi afetada pela capacidade aeróbia de cada um (Dias et al., 2005a). No entanto, além do desempenho funcional, o treino aeróbio ajuda a diminuir o *stress* e as lesões associadas ao treino militar (Lee, 1997; Nindl et al., 2018).

Pode-se concluir assim que em contexto militar, a CF é vista assim como um elemento que influencia a capacidade de resposta em momentos de maior *stress* nos militares, sendo que níveis altos relativos à resistência cardiorrespiratória e à resistência muscular estão associados a melhores resultados psicológicos e à redução do *stress* nos soldados (Nindl et al., 2018).

1.4 Orientação Terrestre

A orientação é uma habilidade essencial na vida quotidiana, existem diversas atividades presentes na sociedade que requerem esta aptidão, como por exemplo: ir para o trabalho, encontrar uma loja, chegar a um destino desconhecido, etc. Além disso, existem profissões que exigem uma grande competência de orientação, tais como: taxistas; motoristas; pilotos; navegadores (Passini, 1996; Prestopnik & Roskos-Ewoldsen, 2000; Timpf, 2002). A falta desta capacidade leva a sentimentos de incompetência e frustração no indivíduo (Passini, 1996).

No ano 2000, por Prestopnik & Roskos-Ewoldsen, a orientação é definida como a capacidade de navegar num meio ambiente, sendo analisada mais especificamente como a aptidão de identificar, localizar e alcançar o destino desejado. Anos mais tarde, verificou-se que os seres humanos atuam em novos ambientes usando um conjunto de habilidades de orientação, sendo então desenvolvido o modelo *Landmark-Route-Survey* (LRS) para distinguir essas habilidades. De acordo com este modelo, as aptidões da orientação podem ser identificadas como: o tipo da informação do meio ambiente usada durante o planeamento e; o uso da informação espacial a partir de pontos de referência (Arnold et al., 2013). A característica mais importante na orientação é traçar o caminho mais rápido num espaço desconhecido e chegar ao objetivo no menor tempo possível (Eroğlu et al., 2016). Estudos mais recentes expõem uma definição da orientação mais simples, sendo a capacidade de navegar com eficácia num ambiente desconhecido com auxílio, ou não, de mapas ou de sinais (Bjerva & Sigurjónsson, 2017).

Alguns indivíduos pretendem ir mais longe e desenvolver as suas capacidades de orientação através de uma maior prática, como tal, a modalidade da orientação desportiva torna-se um bom meio para o mesmo. Define-se esta modalidade como “uma corrida individual, contrarrelógio, em terreno desconhecido e variado, geralmente de floresta ou montanha, num percurso materializado no terreno por pontos de controlo que o atleta deve descobrir numa ordem imposta. Para o fazer, o indivíduo escolhe os seus próprios itinerários, utilizando um mapa e, eventualmente, uma bússola.” (Aires et al., 2011). Outra definição mais atual da orientação é esta ser um

ramo do desporto que combina uma leitura de mapas em que cada atleta define a sua própria linha de ação com o auxílio do mapa e bússola (Eroğlu & Eroğlu, 2016). Porém no âmbito desportivo e nas situações quotidianas os pontos de referência são fundamentais para uma correta localização, como é o caso do marco geodésico. Os marcos geodésicos são descritos como uma característica ambiental e física que pode funcionar como um ponto de referência, dando ao indivíduo uma noção do ponto de origem e do destino durante o percurso (Allen, 2000; Macpherson, 1976).

Através destes estudos, é possível afirmar que a orientação está inserida na vida quotidiana. É uma atividade que obriga o indivíduo a deslocar-se de um local inicial para um local que este considera como objetivo praticando o percurso mais rápido possível (Eroğlu & Eroğlu, 2016; Passini, 1996; Timpf, 2002).

1.4.1 Orientação Terrestre em Ambiente Militar

A capacidade de navegar num meio ambiente desconhecido é uma habilidade fundamental para a sobrevivência humana. De facto, um bom exemplo que pode existir é nas FA subsistir um grande domínio desta habilidade, em que um mal-entendido da posição pode resultar na perda de vidas ou o incumprimento da missão (Young et al., 2008). Nas operações militares, a orientação terrestre que é realizada pelos militares até ao objetivo, gera elevados níveis de *stress* e fadiga, visto que as forças terrestres deslocam-se em terrenos desconhecidos e muitas vezes difícil de ultrapassar (Duistermaat, 2005). A formação de militares na área da orientação é essencial para uma maior eficácia das unidades durante as operações militares, como foi o caso gerado na segunda guerra mundial, na Lapónia, Finlândia. A guerra da Lapónia, travada entre os alemães e finlandeses entre os anos 1944 e 1945, teve como fator mais relevante a capacidade “sobrenatural” de orientação dos finlandeses, resistindo à investida da Alemanha nazi, e posteriormente à sua retirada. (Seitsonen et al., 2017; Young et al., 2008).

Tendo em consideração os aspetos anteriores, nas operações militares as decisões de navegação muitas vezes são feitas sob condições físicas e em situações

extremas, com restrições de tempo, e muitas vezes sob fogo inimigo. Como tal os militares devem ser altamente capazes de realizar as tarefas e saber orientarem-se com sucesso, tirando o máximo proveito das suas capacidades (Young et al., 2008).

1.4.2 Tomada de Decisão inserida na Orientação Desportiva

A partir do que já foi referenciado acerca de orientação desportiva, é assim fácil de entender que antes do indivíduo realizar o percurso mais rápido de ponto a ponto é preciso tomar uma decisão, neste caso, optar pelo melhor percurso.

No século XX, foi possível admitir que a orientação é composta por três processos inter-relacionados: (1) A tomada de decisão e desenvolvimentos de planos de ação; (2) Execução da decisão; (3) Processamento da informação relativa ao meio ambiente (Passini, 1996). Em 2016, um estudo realizado com o objetivo de avaliar a resolução de problemas em atletas de orientação desportiva, determinou que estes indivíduos analisaram corretamente o problema, tomaram a melhor decisão entre as diversas soluções e obtiveram o sucesso (Eroğlu & Eroğlu, 2016). Porém, o fator de *stress* e do tempo presentes na orientação desportiva, são elementos que condicionam uma decisão rápida e eficaz (Eroğlu et al., 2016). Foi também possível observar que os atletas da orientação desportiva estão mais seguros na sua tomada de decisão, sendo que antes de empregar uma decisão, obtêm informações e avaliam cuidadosamente todas as alternativas, este tipo de informações são um fator muito importante no processo da tomada de decisão (Bjerva & Sigurjónsson, 2017; Eroğlu et al., 2016). A tomada de decisão é um dos fatores mais presentes também na orientação militar, visto que, nas operações militares existem decisões a ser tomadas durante a navegação até ao objetivo (Young et al., 2008). Neste desporto tomar uma decisão rápida e eficaz é o que distingue de atingir o objetivo final o mais rápido possível ou não (Bjerva & Sigurjónsson, 2017; Eroğlu et al., 2016; Eroğlu & Eroğlu, 2016).

1.5 Importância do Tiro

Uma pontaria precisa e eficaz no tiro de pistola depende de muitas variáveis tais como: a habilidade do atirador; a experiência; a postura que o indivíduo adota e; o controlo da arma (Chittenden, 2015). O tiro é também uma modalidade que implica uma grande capacidade de concentração e de bons reflexos (Federação Portuguesa do Tiro, 2019). Consequentemente, ao longo dos anos, foram realizados vários estudos a fim de averiguar quais eram os fatores que tinham mais impacto no desempenho no tiro, um desses fatores investigado foi a aptidão física e como esta afeta o desempenho do atirador no tiro.

No início do século XX, através de um estudo a atletas de biatlo observou-se que a realização de exercício físico antes da execução do tiro não diminuía a *performance* do atleta (Grebott et al., 2003; Higginson, 2002). No mesmo lado da moeda, Evans, Ito, & Mello (2003), também concluem que não existe uma relação entre CF e o desempenho no tiro. Porém, contrariamente ao que foi mencionado, observou-se que o desempenho do indivíduo na execução de tiro após a realização de exercício físico, é diminuído à medida em que a intensidade do exercício aumenta (Higginson, 2002; Hoffman et al., 1992). Mais tarde, num estudo com militares brasileiros, conclui-se que uma melhor condição aeróbia está associada a uma menor variação no desempenho do tiro pós-esforço (Dias et al., 2005a). Outro fator que foi estudado é a pressão, este fator leva o atirador a falhar ou a tomar uma decisão demorada na altura de disparar. Um estudo realizado a polícias holandeses, mostrou que o treino de tiro, baseado na realidade e sob pressão, aumenta o desempenho do indivíduo (Oudejans, 2008).

Para realizar um tiro eficaz e preciso é fundamental que o corpo funcione como um todo e que não exista oscilações que podem deixar o atirador instável no momento do tiro. Existem alguns fatores externos e internos que conduzam ao erro, sendo um deles, a realização do exercício físico antes de realizar o tiro que mais pode influenciar o desempenho do indivíduo (Chittenden, 2015; Dias et al., 2005a; Evans et al., 2003; Gil-Cosano et al., 2019).

1.5.1 Tiro em Contexto Militar

Desde os primórdios da história que o Homem requer de uma elevada utilização das suas armas. De todas as armas criadas, são as armas de fogo que representam um maior poder de perigo à integridade física e à vida humana. O mais comum em associar as armas de fogo é à guerra e aos militares que fazem uso das mesmas para combater. No âmbito militar, o tiro tem vindo a evoluir através dos estudos realizados e das experiências vividas pelos militares nas operações, e consequentemente, a evolução da destreza no tiro (Moreira, 2009).

A preparação de um militar tem como base a simulação do campo de batalha que este poderá vir a encontrar. Entre as principais instruções que o militar recebe está a execução de tiro e também a realização de marchas militares (Dias et al., 2005; Gil-Cosano et al., 2019). Um exemplo prático e comum nas operações militares passa por executar um envolvimento imediato com o inimigo, sendo preciso uma execução rápida e eficaz no tiro (Evans et al., 2003; Ito et al., 2000).

Através de um estudo a militares foi possível observar que após a realização de uma marcha com duração de quatro horas, suportando 45kg de material, o desempenho no tiro piorou comparativamente aos resultados antes de iniciar a marcha (Dias et al., 2005a; Tharion & Moore, 1993). Outros estudos constataram que o desempenho do tiro é afetado após a prática de tarefas físicas, como por exemplo a realização de uma pista de obstáculos, marchas com diferentes cargas e provas de corrida (Dias et al., 2005a; Ito et al., 2000; Jaworski et al., 2015). Num estudo mais recente concluiu-se que o aumento da fadiga e FC, presente no meio militar, é um dos fatores que mais afeta o desempenho no tiro (Gil-Cosano et al., 2019).

Em virtude dos estudos mencionados anteriormente, a destreza exigida para o militar alcançar a eficiência e eficácia no tiro é adquirida pelo método de aprendizagem que este adquire na recruta e ao longo da sua vida militar. O tiro é um fator presente num militar e importante para o sucesso da missão, como para salvar vidas (Dias et al., 2005a).

1.5.2 Relação Tiro e Resiliência

Numa situação de combate, a capacidade de resiliência e de resposta de um militar são essenciais para a sua sobrevivência e o sucesso da operação (Ito et al., 2000; Thompson et al., 2014). A capacidade de reagir corretamente em situações de *stress* é, segundo Nando et al. (2018) uma variável muito importante e presente no desempenho de um atirador especial, visto que acertar no alvo é crucial para o sucesso da missão estando cansado ou não (Nindl et al., 2018). O tiro com arco, sendo semelhante no aspeto situacional relativamente ao tiro de pistola, observou-se que existe um *stress* específico durante os disparos, especialmente em competição (Açıkada et al., 2019; Carrillo et al., 2011; Robazza et al., 1999). Mais tarde, em 2008, Oudejans concluiu que o treino de tiro num ambiente natural e sob pressão aumenta o desempenho em militares, comparativamente aos resultados do treino num ambiente controlado. Porém, apesar de não ser possível reproduzir o *stress* de combate em teste, é possível inculcar *stress* num indivíduo através do tiro com pistola (Thompson et al., 2014).

Em virtude do que foi mencionado, qualquer militar deve estar preparado para executar tiro em condições de *stress* físico e psicológico, pois muitas vezes a sua sobrevivência depende desta habilidade. Sendo a resiliência, no âmbito militar, a aptidão de superar efeitos negativos e de *stress* associados à eficácia no combate, confirma-se a presença da resiliência quando se realiza tiro em operações militares (Dias et al., 2005a; Nindl et al., 2018; Thompson et al., 2014).

2. Metodologia de Investigação

Neste capítulo apresenta-se a metodologia adotada na realização da investigação. Apresentam-se vários tópicos relativamente à explicação dos métodos e ferramentas utilizadas a fim de o leitor ter uma melhor perceção do que foi executado. Esta investigação tem presente diversos fatores intervenientes no processo que queremos implementar, sendo necessário definir uma estratégia de investigação, limitar fronteiras do que se pretende estudar e identificar o tipo de metodologia.

O presente estudo segue uma metodologia com um raciocínio hipotético-dedutivo, visto que contempla um conjunto de fases:

- (i) Definição de um problema;
- (ii) Estipulação dos objetivos da investigação;
- (iii) Criação de uma PMA de investigação;
- (iv) Resposta às questões.

Esta investigação parte da hipótese que um indivíduo com uma elevada CF consegue tomar melhores decisões em situações de *stress*, criando um conjunto de hipóteses a fim de responder às questões do problema apresentadas anteriormente. Tentativamente, responde-se às questões e apresentam-se as suas hipóteses através dos dados retirados da PMA. Inserida nesta investigação está uma análise quantitativa, na qual é testada uma teoria, estudando as causa-efeitos e as relações entre as variáveis através da sistematização dos dados. É apresentado também um desenho de pesquisa experimental sendo que esta investigação está orientada para originar dados fiáveis e concretos, existindo um conjunto de variáveis independentes que são manipuladas para a análise dos dados. Este trabalho de investigação contempla então um conjunto de etapas e métodos que foram realizados de forma sequencial sendo estas apresentadas pela igual ordem.

2.1 Participantes

Esta investigação tem uma amostra do tipo aleatória estratificada proporcional, visto que foi utilizado um enxerto de uma população aleatoriamente, dividindo em grupos homogêneos e com uma média de idade 20,48 anos ($\sigma = 1,62$) (Fortin et al., 2003). Neste método de investigação participaram quarenta indivíduos, sendo estes alunos do estabelecimento de ensino superior militar (EN). A amostra engloba elementos do 1º, 2º, 3º e 4º ano, inseridos no curso de mestrado integrado em Ciências Militares da EN, sendo todos os participantes do sexo masculino. Do grupo de amostragem 40% é da especialidade de Fuzileiros, 35% é da especialidade de Marinha, 12,5% da especialidade de Engenharia Naval ramo de Mecânica, 10% da especialidade de Engenharia Naval ramo Armas e Eletrónica, e por fim, 2,5% da especialidade de Administração Naval. Dos quarenta indivíduos que fizeram parte da amostra, só um é cadete dos Países de Língua Oficial Portuguesa (PLOP), sendo este cabo-verdiano. Todos os participantes têm como estatuto curricular o ensino secundário, visto que é um dos requisitos necessários para o ingresso da EN. Todos os elementos foram voluntários e consentiram as recolhas dos dados estando cientes desta investigação.

De acordo com as tabelas AHA e do Cooper referentes ao $VO_2\text{máx}$ é possível confirmar que esta amostra possui um $VO_2\text{máx}$ elevado, conseguindo-se distinguir dois grupos:

- De acordo com a AHA, o grupo Bom (43,00 ml/kg. Min – 52,00 ml/kg. Min) com 11 elementos, e o grupo Excelente (> 53,00 ml/kg. Min) com 29 elementos;
- De acordo com a tabela de Cooper, Grupo Excelente (46,50 ml/kg. Min – 52,40 ml/kg. Min) com 13 elementos, e grupo Superior (> 52,50 ml/kg. Min) com 27 elementos.

Visto tratar-se de uma diferença elevada na composição dos grupos, e de acordo com as tabelas já apresentadas, diferenciou-se então a amostra por três grupos mais equilibrados, possibilitando uma melhor análise dos dados:

- Grupo BOM: < 54,00 ml/kg. Min com 14 elementos (Tabela 1);
- Grupo MUITO BOM: 54,01 ml/kg. Min – 60,09 ml/kg. Min com 13 elementos (Tabela 2);
- Grupo EXCELENTE: > 60,10 ml/kg. Min com 13 elementos (Tabela 3).

	Grupo Vo2máx						
	BOM (<54,00m L/kg·min)						
	Média	Moda	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	N total
Idade	21	20	21	2	19	24	14
Altura (m)	1,78	1,70	1,80	,07	1,65	1,87	14
Peso (kg)	77,8	62,2	78,6	6,1	62,2	85,2	14
IMC (kg/m2)	24,45	22,26	24,27	1,68	22,26	27,96	14
PACER	83	78	85	6	74	96	14
VO2máx (mL/kg·min)	51,48	48,44	51,49	1,73	48,44	53,75	14
FCmáx (bpm)	192	193	192	1	190	194	14

Tabela 1 – Dados antropométricos, IMC, resultado do PACER, valor do VO₂máx e FCmáx, relativos à amostra presente no grupo BOM (Fonte: Programa SPSS)

	Grupo Vo2máx						
	MUITO BOM (54,01 - 60,09 mL/kg·min)						
	Média	Moda	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	N total
Idade	21	21	21	2	18	23	13
Altura (m)	1,76	1,78	1,77	,06	1,66	1,90	13
Peso (kg)	75,4	67,0	73,8	5,9	67,0	87,0	13
IMC (kg/m2)	24,37	21,39	24,71	1,73	21,39	27,36	13
PACER	100	96	97	6	91	110	13
VO2máx (mL/kg·min)	57,41	54,69	57,08	1,55	54,69	59,56	13
FCmáx (bpm)	193	192	192	1	191	194	13

Tabela 2 – Dados antropométricos, IMC, resultado do PACER, valor do VO₂máx e FCmáx, relativos à amostra presente no grupo MUITO BOM (Fonte: Programa SPSS)

	Grupo Vo2máx						
	EXCELENTE (>60,10 mL/kg·min)						
	Média	Moda	Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	N total
Idade	20	20	20	1	18	23	13
Altura (m)	1,76	1,75	1,75	,08	1,64	1,90	13
Peso (kg)	72,9	71,0	71,0	8,3	58,7	88,4	13
IMC (kg/m2)	23,37	21,05	23,18	1,67	21,05	27,59	13
PACER	115	108	114	6	108	126	13
VO2máx (mL/kg·min)	63,46	60,17	63,64	1,81	60,17	66,66	13
FCmáx (bpm)	193	193	193	1	191	194	13

Tabela 3 – Dados antropométricos, IMC, resultado do PACER, valor do VO₂máx e FCmáx, relativos à amostra presente no grupo EXCELENTE (Fonte: Programa SPSS)

2.2 Recolha dos Dados Amostrais

A recolha dos dados da amostra foi o primeiro procedimento a ser realizado nesta pesquisa. Todos os elementos voluntários a participar nesta investigação foram submetidos ao teste do PACER, registando-se os dados da sua CF (e.g. $VO_{2m\acute{a}x}$) e dos dados antropométricos (e.g. peso, altura, entre outros). Realizaram-se estas avaliações num espaço temporal de uma semana e nas instalações desportivas da EN. É necessário referir que estes dados serviram de base para uma melhor análise dos dados num futuro próximo. Existiram assim três etapas dentro da recolha dos dados proporcionado um acompanhamento da investigação ao leitor, sendo estas fases realizadas sequencialmente: recolha da informação e dos dados antropométricos, cálculo do $VO_{2m\acute{a}x}$ dos participantes, e a identificação da $FC_{m\acute{a}x}$.

2.2.1 Dados Antropométricos

Sendo esta uma investigação científica na qual é utilizado um grupo de participantes é importante identificar cada elemento pelas suas características físicas e pessoais que podem vir a influenciar os dados. Foram registados os seguintes dados antropométricos aos voluntários:

- Peso (kg);
- Altura (m);
- Idade (anos);

Sendo o peso um fator que varia conforme o estado de atividade física do elemento foi necessário realizar a pesagem de cada participante, e para uma maior precisão as pesagens foram realizadas logo após acordarem. Para este processo foi utilizada uma balança Tanita UM-076 (Tanita, Amesterdão, Holanda) com a capacidade máxima de cento e cinquenta quilos.



Figura 2 – Balança Tanita UM-076 utilizada para a recolha de dados biométricos da amostra (Tanita, Amesterdão, Holanda)



Figura 3 – Recolha do dados biométricos de um participante através da balança Tanita UM-076 (Fonte: Autor)

- **Índice de Massa Corporal**

Visto que o IMC é um valor que varia conforme o indivíduo e o seus dados antropométricos foi necessário realizar o seu registo e cálculo após terem sido retirados os dados relativamente ao peso e altura. De acordo com Quetelet (1870), o IMC é uma medida internacional usada para calcular se uma pessoa está no peso ideal conforme a sua altura e peso. O IMC é também definido como uma medida geral da composição corporal de cada indivíduo, este parâmetro fornece uma ideia geral do peso necessário relativamente à altura do indivíduo (Presidential Youth Fitness Program, 2016; Quetelet, 1870). A fórmula apresentada por Quetelet (1870), e ainda usada atualmente, consiste na divisão do peso do indivíduo pelo quadrado da sua altura, como é possível observar na equação 1. Estes valores são apresentados em quilogramas e a altura em metros. Atualmente, esta fórmula é adotada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) para analisar o nível obesidade da população mundial, apesar de sofrer algumas críticas é método barato, de fácil aplicabilidade e possui poucos constrangimentos para a amostra. Porém, se a amostra for então um conjunto de crianças e adolescentes é aconselhado utilizado a nova equação de IMC apresentada por Trefethen (2013). Para esta investigação foi então utilizada a fórmula de Quetelet visto ser um dos métodos mais baratos, com fácil aplicabilidade e contribuindo para uma mediação mais rápida (Quetelet, 1870; Ribas Junior et al., 2016):

$$IMC = \frac{Peso (kg)}{Altura (m)^2}$$

Equação 1 – Fórmula utilizada para a recolha e análise do IMC da amostra (Quetelet, 1870)

2.2.2 Cálculo do VO₂máx

Posteriormente, realizou-se a segunda fase, que foi calcular o valor do VO₂máx. Como já foi referido, o VO₂máx é definido como a capacidade máxima de transportar e consumir oxigénio durante uma elevada atividade física, sendo que existem diversas equações metabólicas para encontrar o valor do VO₂máx (Koutlianos et al., 2013;

Kravchychyn et al., 2015; Nieman et al., 1999; Przednowek et al., 2018). Para esta investigação utilizou-se um método indireto para o cálculo do $VO_{2m\acute{a}x}$, visto que é possível obter desta variável com testes de resistência, juntamente com as informações já adquiridas (e.g. peso, altura) e com um menor custo possível para a instituição (Kravchychyn et al., 2015).

A equação utilizada foi o *model 3* definida por Mahar et al. (2018), na qual usa o teste do PACER para estimar a capacidade aeróbia do indivíduo juntamente com os indicadores da idade e do IMC de cada indivíduo calculado com a fórmula apresentada anteriormente. Importante referir que neste *model 3* é inserido o IMC para uma maior exatidão quanto ao valor do $VO_{2m\acute{a}x}$. A fórmula é apresentada na seguinte forma:

$$VO_{2m\acute{a}x} = 49.367 + (PACER \times 0.331) - (Idade \times 0.777) + (IMC \times 0.369)$$

Equação 2 - Fórmula utilizada para a recolha e análise do $VO_{2m\acute{a}x}$ da amostra (Mahar et al., 2018)

O valor do $VO_{2m\acute{a}x}$ é expresso por $ml.kg^{-1}.min^{-1}$ arredondado à segunda casa decimal, a idade corresponde aos anos de cada indivíduo e o IMC, expresso em $kg.m^{-2}$, é o valor apresentado pela fórmula de Quetelet (1870). O PACER sendo um protocolo que utiliza o teste do vaivém, os resultados deste teste variam conforme a CF de cada indivíduo. Para então retirar os dados, foi aplicado o protocolo de PACER, conforme o programa *FitnessGram* (Mahar et al., 2011, 2018).

- **Teste do PACER**

O teste do PACER, também conhecido como o teste do “beep” ou teste do vaivém, é um protocolo capaz de indicar a capacidade cardiovascular do indivíduo. Durante o teste, o estímulo auditivo incentiva ao participante a cumprir o objetivo de realizar os vinte metros de corrida, este estímulo é ouvido com menor tempo de intervalo ao longo do teste. O objetivo deste teste é realizar o máximo de percursos de 20 metros seguidos, compreende assim uma corrida com uma intensidade progressiva

com uma distância de vinte metros. A cada participante é exigido cumprir com o ritmo indicado pelo estímulo auditivo, o estímulo é um sinal sonoro de “beep” que indica o início e fim de um percurso. Cada vez que o indivíduo realiza os vinte metros dentro do tempo permitido, passando a linha dos vinte metros, considera-se um percurso realizado. Não cumprindo duas vezes com o estímulo (som do “beep”) termina o teste para esse elemento. A pontuação deste teste é o número total de percursos de vinte metros realizados de forma seguida e sem paragens (Mahar et al., 2011, 2018; Presidential Youth Fitness Program, 2016; Secchi, 2016). Os meios para a realização do teste do PACER foram disponibilizados pelo Serviço de Educação Física (SEF) da EN.



Figura 4— Imagem representativa da amostra a realizar o teste do PACER nas instalações da EN (Fonte: Autor)

2.2.3 Frequência Cardíaca Máxima

Nesta fase focou-se em calcular a FC_{máx} da amostra, sendo comum utilizar este indicador para avaliar a resposta do coração ao exercício físico e à recuperação do mesmo (Camarda et al., 2008). A FC_{máx} é um valor de fácil obtenção, sem recurso a materiais laboratoriais e de baixo custo, com uma margem de erro relativamente pequena, que é concomitantemente utilizada em investigações relacionadas com a CF. Além do que já foi referido, a FC_{máx} é a FC mais elevada que o indivíduo poderá atingir, teoricamente, durante uma atividade física com alta intensidade, é também possível interpretá-la como um limite de batimentos cardíacos por minutos que cada indivíduo consegue atingir e, por norma, não é ultrapassado (Camarda et al., 2008; Robergs & Landwehr, 2002).

É possível determinar a FC_{máx} através de métodos diretos e indiretos, como é o caso do VO₂_{máx}, e nesta investigação também se utilizou um método indireto para determinar a FC_{máx}. Através de pesquisas realizadas desde 1971 é possível dizer que não existe uma fórmula que forneça o valor exato e sem erros. É comum utilizar a fórmula de Karvonen et al. (1957) para identificar a FC_{máx} nos indivíduos, porém, esta fórmula, visto ser uma operação aritmética simples e direta, utiliza uma só variável (idade do indivíduo) comprometendo a exatidão do valor da FC_{máx} (Robergs & Landwehr, 2002):

$$FC_{máx} = 220 - Idade$$

Equação 3 - Fórmula de FC_{máx} implementada por Karvonen et al. (1957)

Outra fórmula usada então para prever a FC_{máx} é o modelo proposto por Tanaka et al. (2001), que ao contrário da fórmula de Karvonen et al. (1957), não depende tanto da variável da idade visto que o valor da mesma é inferior a 1, diminuindo assim o erro. Dentro do variado leque de opções que Tanaka et al. (2001) apresentam nas suas investigações, escolheu-se assim este modelo visto que é a mais se adequa para este

tipo de amostra, este modelo está apresentado na equação 3. A amostra é composta, unicamente por elementos do sexo masculino, uma população ativa e com uma pequena diferença de idades (Camarda et al., 2008; Lahr et al., 2019; Robergs & Landwehr, 2002).

$$FC_{\text{máx}} = 207 - (0.7 \times Idade)$$

Equação 4 - Fórmula utilizada para a recolha e análise da FC_{máx} da amostra (Tanaka et al., 2001)

Apesar destas duas equações propostas por Karvonen et al. (1957) e por Tanaka et al. (2001) distintas, identificou-se que ambas equações possuem uma forte correlação com a FC_{máx} medida através do sistema ergométrico ERGO-S e EP-3 Cardiógrafo DIXTAL numa passadeira elétrica (Camarda et al., 2008). Em virtude do que foi mencionado, para esta investigação utilizou-se então a fórmula de Tanaka et al. (2001) que tem em conta a idade, sexo e uma população ativa visto que melhor se enquadra na amostra utilizada, transmitido o valor da FC_{máx} o mais correto possível.

2.3 Pré-Teste de Tiro

Precedentemente à realização da PMA foi necessário realizar um pré-teste do tiro a fim dos participantes habituarem-se ao armamento que se iria utilizar na PMA e identificar a Eficácia do Tiro (ET) de cada indivíduo, em repouso. Este teste foi realizado no período noturno durante 2 semanas, aproximadamente à mesma hora. O armamento do tiro e os alvos foram disponibilizados pela Federação Portuguesa de Pentatlo Moderno (FPPM).

Este pré-teste apoiou-se em várias pesquisas científicas que incorporavam a realização e a investigação do tiro sem qualquer fator externo que pudesse influenciar a eficácia do indivíduo. Ito et al. (2000) realizaram um conjunto de séries de tiro nas suas investigações, inicialmente permitiram aos participantes praticarem o tiro com o armamento indicado e, posteriormente, realizarem o *Rapid Firing Test* (RFT) para avaliar

a ET. Em 2008, foi realizado também um pré-teste a uma amostra policial de 17 elementos, este pré-teste consistiu em disparar contra alvos de papel com o objetivo de a amostra praticar o seu tiro sem pressão antes do teste de alta pressão (Oudejans, 2008). É também possível utilizar o modelo de Friedmann para avaliar a diferença da ET em repouso e após o exercício físico como foi utilizado em 2019 (Açıkada et al., 2019).

O armamento utilizado para este teste foi uma *Laser Pistol* E01201A PP300 (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia). Relativamente ao alvo, usou-se dois tipos de alvo: *Target Laser Hit/Miss* E01245A LT600 (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia) e o *Target Hit&Miss Connect* (Pentashot, Ostrava, República Checa). Os disparos da *laser pistol*, ao atingirem a circunferência preta do alvo uma luz verde acende-se, caso contrário, acende-se uma luz vermelha. Conta-se como um disparo correto se o indivíduo acertar na circunferência preta, ou seja, a luz verde acender-se. Estes alvos e as *laser pistols* são utilizados para as provas de pentatlo moderno e homologados pela *Union Internationale de Pentathlon Moderne* (UIPM). Relativamente às distâncias utilizadas, utilizaram-se os parâmetros estabelecidos pela UIPM, tornando este pré-teste e a PMA o mais igual e realista possível:

- Linha do atirador ao alvo: 10 metros;
- Altura do chão ao centro do alvo: 1,40 metros;



Figura 5 – *Laser Pistol* E01201A PP300, utilizada para as tarefas do tiro (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia)



Figura 6 – *Target Laser Hit/Miss E01245A LT600* utilizada para as tarefas do tiro (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia)



Figura 7 – *Target Hit&Miss Connect* utilizada para as tarefas do tiro (Pentashot, Ostrava, República Checa)

De acordo com o que foi referido, e como é a PMA, neste pré-teste de tiro todos os participantes realizaram então uma adaptação ao armamento do tiro, e de seguida, efetuaram o teste para identificar a ET. Antes da amostra realizar o pré-teste, foi efetuado um *briefing* aos participantes a fim de estarem enquadrados com o teste e com todo o material envolvente. Cada indivíduo teve 10 minutos para se adaptar à distância, ao armamento e efetuar as correções do tiro necessárias. Posteriormente, cada indivíduo efetuou 15 disparos, sendo que destes quinze disparos os que acertaram na cor preta do alvo foram contabilizados e usados para determinar a ET. Para identificar este indicador foi realizado a média dos disparos certos pelo número de séries que se realiza tiro na PMA, ou seja, por três. Neste teste utilizou-se o relógio Forerunner 310XT (Garmin, Kansas, EUA) com o propósito de medir a FC de cada indivíduo durante o teste.

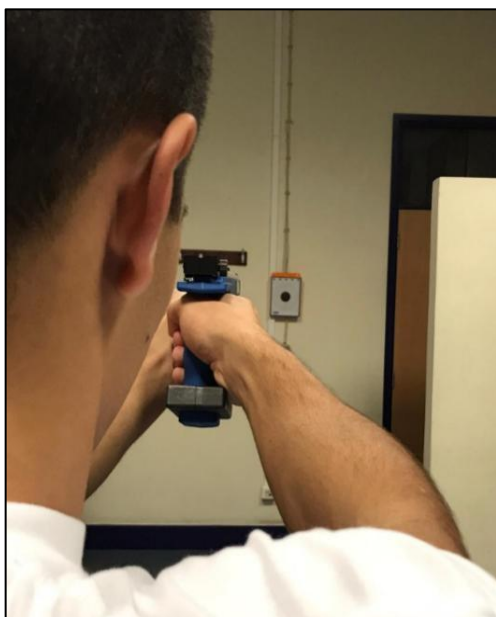


Figura 8— Participante a realizar o Pré-teste de Tiro com a laser pistol e o alvo (Fonte: Autor)

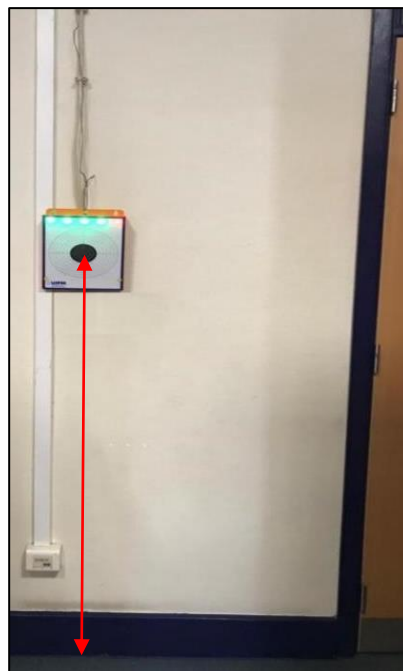


Figura 9— Altura do alvo ao solo (1,40m), no local foi realizado o Pré-teste de Tiro (Fonte: Autor)

2.4 Prova Militar Adaptada

Após a recolha dos dados antropométricos, a realização do pré-teste de tiro no qual se retirou a ET em repouso de cada indivíduo, e com uma coordenação com o Corpo de Alunos (CAL) da EN foi então possível realizar a PMA que se criou para esta investigação. A recolha dos dados desta prova teve a duração de um mês visto que foi necessário dividir os participantes pelos dias disponíveis. Apesar de ter sido realizada em dias diferentes, foi sempre realizada à mesma hora para todos os participantes sendo que a nível meteorológico não houve alterações significativas. No dia anterior à prova, foi realizado um *briefing* aos participantes a fim de os enquadrar com os valores do PSE de 6 (Absolutamente Nada) a 20 (Muito Forte, quase máximo) e do que iria acontecer durante a prova.

De acordo com o Diário Da República – I Série B (1995), referente ao Regulamento de Uniforme dos Militares da Marinha (RUMM), e visto a amostra ser um conjunto de futuros oficiais da Marinha, foi designado para a realização da PMA o uniforme nº 9, não incluindo: o boné de exercício, a camisa de exercício, e a camisola de

lã verde, dando assim maior manobrabilidade ao indivíduo. Utilizaram-se três relógios Forerunner 310XT (Garmin, Kansas, EUA), sendo que cada participante cada um utilizou um cardiofrequencímetro com banda a fim de determinar a FC. A FC foi obtida com intervalos de 1 segundo, a distância percorrida e a posição de cada indivíduo através do GPS incorporado nos relógios utilizados. Como se pode observar na figura abaixo, o local designado para esta prova inclui a pista de atletismo da EN, a área ao redor do mesmo e o próprio estabelecimento de ensino da EN.



Figura 10 – Área de operações na qual foi realizada a PMA, em amarelo o tiro e corrida, em vermelho e restante vegetação a orientação (Fonte: Google maps)

Dividiu-se a PMA em três partes: Parte 1 (P1), Parte 2 (P2) e Parte 3 (P3), em cada umas destas partes foram integradas três tarefas distintas sendo estas: o tiro, a orientação, e a corrida de 400 metros. Estas tarefas foram executadas de forma sequencial e contínua, ou seja, a transição entre as tarefas e as partes foram realizadas sem pausa. As saídas dos elementos foram realizadas de 5 em 5 minutos de forma a estes não se cruzarem nos percursos de orientação. No esquema (X) é possível observar a sequência das tarefas e como elas estão organizadas na estrutura da PMA.

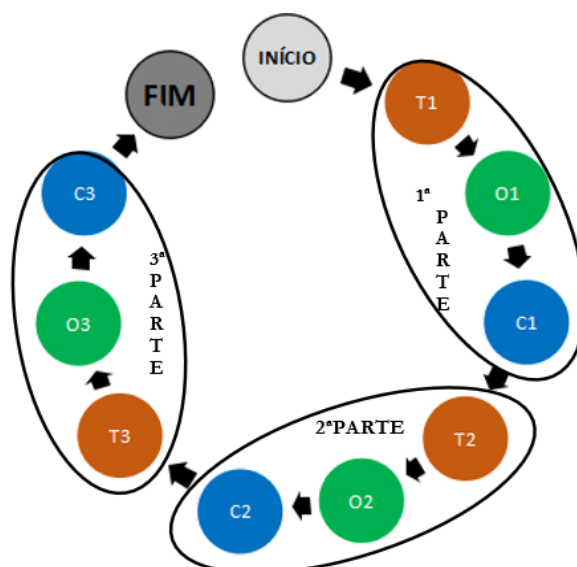


Figura 11– Esquema representativo da organização e sequência das tarefas da PMA (Fonte: Autor)

2.4.1 Tiro

Apesar de se definir certos parâmetros conforme a UIPM, teve-se em conta algumas pesquisas científicas já realizadas no âmbito do tiro para a construção desta atividade. De acordo com a investigação de Dias et al. (2005) definiram-se 10 metros de distância até ao alvo e 5 disparos para o indivíduo executar, sendo o alvo com as dimensões idênticas ao que se usou nesta investigação. Outros autores definiram distâncias maiores e com mais disparos por cada sessão de tiro, no entanto, utilizaram sempre a mesma arma em cada parte da prova (Evans et al., 2003). Em 2019, uma amostra realizou 5 disparos na posição de pé a uma distância de 15 metros numa prova de desempenho de tiro (Gil-Cosano et al., 2019). De acordo com estas referências, estabeleceu-se então métodos idênticos para este segmento de prova.

Como o tiro é a primeira tarefa a ser realizada em cada parte (P1, P2, P3) na PMA, o indivíduo realiza o tiro três vezes ao longo da prova. Passou-se assim a designar cada tiro na sua respetiva parte da prova por: Tiro parte 1 (T1), Tiro parte 2 (T2) e Tiro parte 3 (T3). Definiu-se uma Zona de Tiro (ZT) com a finalidade de realizar somente tiro nesta área, esta zona foi escolhida visto disponibilizar os requisitos necessários (distâncias e apoios para os alvos). A ZT encontra-se a sudeste da pista de atletismo da EN e incluía a própria construção realizada pelo Homem (casa branca) como se pode ver na figura 12.

O armamento utilizado para esta atividade foi a *Laser Pistol* E01201A PP300 (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia). Utilizaram-se dois tipos de alvos: *Target Laser Hit/Miss* E01245A LT600 (Ecoaims, Laavupolku, Finlândia) e o *Target Hit&Miss Connect* (Pentashot, Ostrava, República Checa). Os disparos da *laser pistol*, ao acertarem na circunferência preta do alvo uma luz verde acende-se, caso contrário, acende-se uma luz vermelha. Conta-se como um disparo correto se o indivíduo acertar na circunferência preta, ou seja, a luz verde acende-se. Visto que este material é homologado pela UIPM e de forma a estabelecer os mesmos parâmetros que a UIPM e utilizados no pré-teste do tiro, definiu-se como padrão as seguintes distâncias:

- Linha do atirador ao alvo: 10 metros;
- Altura do chão ao centro do alvo: 1,40 metros;
- Entre os alvos (centro): 0,85 metros.

A quantidade de material utilizado variou conforme a quantidade de elementos a realizar a prova, porém estava sempre disponível, no mínimo, duas armas e dois alvos. Em cada parte de tiro (T1, T2 e T3) todos participantes efetuaram cinco disparos na posição de pé, sem limite de tempo e com o requisito de recarregar a arma após cada disparo. Visto ser o mesmo material e as mesmas distâncias utilizadas no pré-teste do tiro, a amostra já estava familiarizada com funcionamento da arma e com a percepção da distância ao alvo, tornando esta tarefa técnica do tiro mais simples.

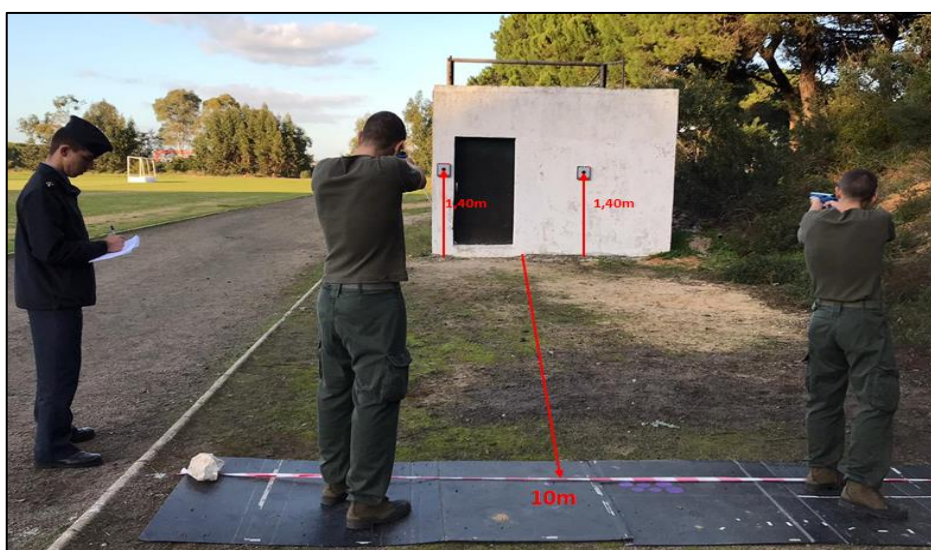


Figura 12 – Dois participantes a realizarem a tarefa do tiro, com as respetivas: atirador ao alvo e a altura do alvo ao solo (Fonte: Autor)

Nestas tarefas recolheram-se os dados com a ajuda de dois elementos que pertenciam à organização da prova. Estes dois elementos estavam familiarizados com a prova visto que receberam um *briefing* relativamente à estrutura da mesma. Estes adjuntos tinham a função em recolher os seguintes dados:

- O tempo que cada participante demorava a executar cada série do tiro, ou seja, o Tempo do Tiro parte 1 (TT1), o Tempo do Tiro parte 2 (TT2), e o Tempo do Tiro parte 3 (TT3) por cada indivíduo da amostra;
- Os erros no alvo que cada participante efetuava: os Erros no Tiro parte 1 (E1), os Erros no Tiro parte 2 (E2) e os Erros no Tiro parte 3 (E3);
- O valor da Perceção Subjetiva de Esforço Inicial em cada parte do Tiro (PSEiT), antes de entrar para a ZT, e o valor da Perceção Subjetiva de Esforço Final em cada parte do Tiro (PSEfT), antes de sair da ZT.

2.4.2 Orientação

A instrução militar incorpora a orientação desportiva como uma matéria importante a lecionar, sendo a capacidade de navegar numa das ferramentas mais utilizadas em operações militares (Duistermaat, 2005; Young et al., 2008). Ferramentas como a bússola e mapas têm vindo a ser substituídos pelo GPS, no entanto, não se pode descartar a importância dos mapas e da sua utilização. A leitura dos mapas torna-se exigente quando um indivíduo pretende atingir um objetivo ou ponto, uma vez que a representação do meio ambiente para um papel exige uma maior concentração do indivíduo (Young et al., 2008).

Após o tiro, seguiu-se então a orientação desportiva em cada parte da prova, sendo que todos os participantes realizaram um percurso com quatro pontos distintos. Designou-se cada segmento da orientação na sua respetiva parte da prova por: Orientação parte 1 (O1), Orientação parte 2 (O2) e Orientação parte 3 (O3). A par da ZT estabelecida para o tiro, designou-se uma Zona de Orientação (ZO), esta área encontrava-se a sul da pista de atletismo da EN. Nesta zona colocou-se todo o material essencial para a amostra realizar a orientação desportiva, tais como: os mapas desportivos, os SPORTidents SI-Card 8 (SPORTident, Alemanha), e as estações BSF8

(SPORTident, Alemanha) do *Start* e *Finish*. Optou-se pelo uso dos SPORTidents SI-Card8 visto que os participantes já estavam familiarizados com a sua utilização e pela informação este material fornece [e.g. Tempo de Prova (TP)]. Escolheu-se o mapa desportivo com uma escala de 1:10 000, e com uma equidistância de 5 metros, a fim de obter um maior leque de opções técnicas na orientação desportiva e também pelo motivo da amostra estar habituada a realizar provas com esta escala. Implementou-se também uma estação BSF8 para o *start* e *finish* em cada percurso. Este material foi disponibilizado pelo SEF da EN e também pelo Centro de Educação Física da Armada (CEFA).



Figura 13 – Estação BSF8 do Start/Finish utilizada durante a orientação (SPORTident, Alemanha)



Figura 14 – SPORTident utilizado pela amostra durante a orientação (SPORTident, Alemanha)

Relativamente, aos percursos que se definiram para cada parte da orientação (O1, O2 e O3) foram os seguintes:

- Na O1, designou-se o percurso Alfa, com uma distância de 1000 metros (linha reta). Este percurso consistia em realizar os pontos ordenados de um a quatro, sendo o quinto ponto o *finish*. Os pontos deste percurso eram de fácil identificação, tais como: cruzamentos de caminhos e limite de áreas edificadas;
- Na O2, definiu-se o percurso Bravo, com uma distância de 1000 metros (linha reta). Este percurso consistia em realizar os pontos ordenados de um a quatro, sendo o quinto ponto o *finish*. Os pontos usufruíam de uma maior dificuldade relativamente ao percurso O1, como por exemplo: árvores especiais e reentrâncias do terreno;

- No último percurso, O3, designou-se o percurso Charlie, com uma distância de 1100 metros (linha reta). Este percurso consistia em realizar os pontos ordenados de um a quatro, sendo o quinto ponto o *finish*. Os pontos tinham um critério mais técnico e exigente para os participantes a nível de orientação. A simbologia dos pontos é idêntica aos do percurso Bravo.



Figura 15 – Imagem satélite na qual está representado todos os pontos dos três percursos (Alfa, Bravo e Charlie) para a tarefa da orientação (Fonte: Google maps)

Todos os percursos foram criados através do *software* CONDES versão 8.2.19 com a simbologia da *International Specification for Orienteering Maps* (ISOM), é possível observar estes percursos no anexo B. Na seguinte imagem satélite identificam-se todos os pontos de cada percurso, o primeiro ponto do percurso Alfa designa-se como A1, o segundo ponto como A2, e assim sucessivamente para todos os pontos e os percursos Bravo e Charlie.

Como já referido, esta prova realizou-se de forma contínua e sem pausa o que obrigou ao participante estar sempre a deslocar-se de estação a estação, criando-se então um mecanismo para facilitar esta dinâmica. Este mecanismo é explicado pelo seguinte:

- Após o tiro, o indivíduo correu até à ZO (uma distância aproximadamente de 10 metros);
- De seguida, retirou o mapa com o percurso designado para cada parte, ou seja, para a O1 o percurso Alfa, para a O2 o percurso Bravo e para a O3 o percurso Charlie. Em cada percurso o indivíduo também retirou o SPORTident SI-Card8 que estaria assinalado com o seu número escolar;
- Após retirar o mapa e o SPORTident SI-Card8 do local, deslocou-se (de 5 metros) até à estação BSF8 do *start* a fim de iniciar a prova;
- No final da prova de orientação realizou o mesmo procedimento, mas para a estação BSF8 do *finish* guardando assim o mapa e o SPORTident SI-Card8 no local designado.

Todos os participantes realizaram este método perdendo assim o menor tempo possível entre as transições.



Figura 16– Participante a retirar a carta desportiva do respetivo na ZO percurso (Fonte: Autor)



Figura 17 – Participante a realizar o *check* com o SPORTident na estação BSF8 (Fonte: Autor)

Para a recolha de dados nesta tarefa contou-se com ajuda de um elemento, este elemento pertencia à organização da prova e estava familiarizado com a PMA. Retiraram-se então os seguintes dados em cada percurso de orientação:

- Antes do indivíduo sair da ZO para iniciar o percurso foi-lhe questionada a Perceção Subjetiva de Esforço Inicial el cada parte da Orientação (PSEiO);
- Após terminar o percurso orientação foi-lhe questionado a Perceção Subjetiva de Esforço Final em cada parte da Orientação (PSEfO);
- Os dados relativos ao tempo total que o indivíduo demorou em cada percurso foram retirados através do SPORTident e descarregado pela *box* BSF8 Master (SPORTident, Alemanha): o Tempo da Orientação parte 1 (TO1); o Tempo da Orientação parte 2 (TO2); e o Tempo da Orientação parte 3 (TO3);
- Os dados relativos ao tempo que o indivíduo demorou em cada percurso, e ponto a ponto, foi retirado através do SPORTident e descarregado pela *box* BSF8 Master (SPORTident, Alemanha): o Tempo da Orientação parte 1 do Ponto 0 ao 1 (TO1P01), o Tempo da Orientação parte 1 do Ponto 1 ao 2 (TO1P12), o Tempo da Orientação parte 1 do Ponto 2 ao 3 (TO1P23), o Tempo da Orientação parte 1 do Ponto 3 ao 4 (TO1P34) e o Tempo da Orientação

parte 1 do Ponto 4 ao 0 (TO1P40). Estas variáveis são iguais para os outros percursos, mudando só o número correspondente a cada parte (P2 e P3);

- Os dados relativos à distância total que o indivíduo percorreu em cada percurso foram retirados através do GPS: a Distância da Orientação parte 1 (DO1), a Distância da Orientação parte 2 (DO2) e a Distância da Orientação parte 3 (DO3);
- Os dados relativos à distância que o indivíduo percorreu em cada percurso, ponto a ponto, foi retirado através do GPS: a Distância da Orientação parte 1 do Ponto 0 ao 1 (DO1P01), a Distância da Orientação parte 1 do Ponto 1 ao 2 (DO1P12), a Distância da Orientação parte 1 do Ponto 2 ao 3 (DO1P23), a Distância da Orientação parte 1 do Ponto 3 ao 4 (DO1P34) e a Distância da Orientação parte 1 do Ponto 4 ao 0 (DO1P40). Estas variáveis são iguais para os outros percursos, mudando só o número correspondente a cada parte (P2 e P3).

2.4.3 Corrida

A última tarefa efetuada nesta PMA consistia numa corrida de 400 metros na pista de atletismo da EN, de forma a aumentar a FC do indivíduo. É comum a utilização de percursos de corrida em investigações relacionadas com a CF, sendo que algumas pesquisas incorporam percursos com distâncias de vários quilómetros, que se denominam por marchas e outras utilizam o teste do Cooper para avaliar então a CF da amostra (Gil-Cosano et al., 2019; Papay & Simonek, 2017; Rocha et al., 2008; Vargas et al., 2013). Outras investigações incorporam também uma pista de obstáculos, na qual o indivíduo além de realizar os obstáculos é obrigado a correr uma certa distância intuitivamente (Dias et al., 2005a).

Designou-se assim cada tarefa da corrida em cada parte por: corrida parte 1 (C1), Corrida parte 2 (C2) e Corrida parte 3 (C3). Pode-se observar na figura abaixo que a linha de partida é a mesma que linha de chegada (assinalado a amarelo), como é habitual numa prova 400m de atletismo. De forma a nenhum participante perder tempo da transição da orientação para a corrida seguiu-se o seguinte método:

- Após a chegada do indivíduo do percurso da orientação e deixar o material no sítio correspondente, deslocou-se até à partida dos 400 metros;
- O indivíduo realizou a corrida de 400 metros;
- O indivíduo após cruzar a linha de chegada, deslocou-se até à ZT que se encontrava a 2 metros de distância;
- O participante ao entrar novamente na ZT, completou assim uma das partes da PMA.



Figura 18 – Participantes a realizarem a tarefa da corrida, a linha amarelo indica o início e o fim da corrida (Fonte: Autor)

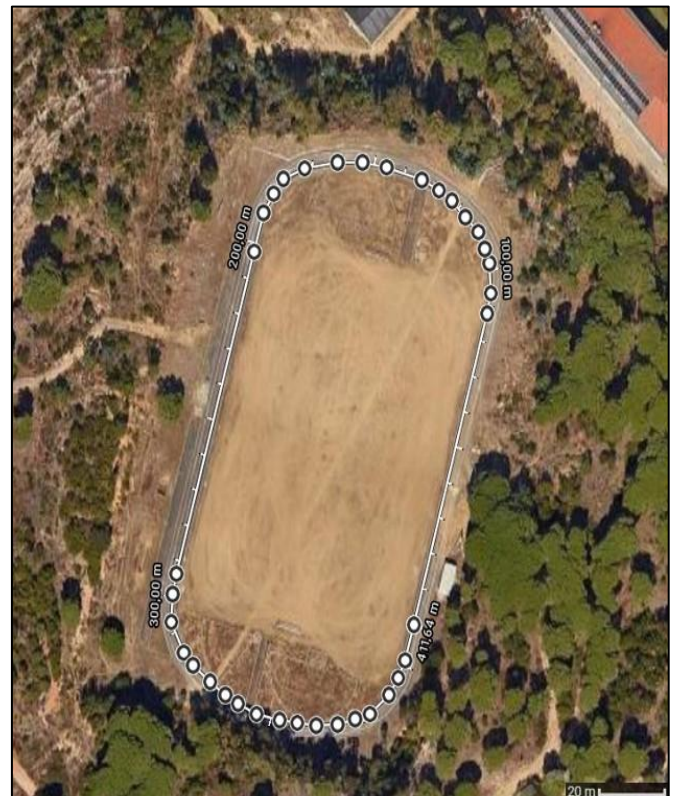


Figura 19– Percurso e distância da corrida, campo desportivo exterior da EN (Fonte: Google maps)

Para a recolha de dados nesta tarefa contou-se com ajuda de dois elementos, estes elementos pertenciam à organização da prova e que estavam enquadrados com a PMA. Retiraram-se então os seguintes dados:

- Antes de começar a corrida, questionou-se a Percepção Subjetiva de Esforço Inicial em cada parte da Corrida (PSEiC);

- Após finalizar a corrida foi também questionada a Percepção Subjetiva de Esforço Final em cada parte do Corrida (PSEfC);
- Foi também cronometrado o Tempo da Corrida (TC) de cada participante: Tempo de Corrida parte 1 (TC1), Tempo da Corrida parte 2 (TC2) e Tempo da Corrida parte 3 (TC3).

2.5 Identificação de *Outliers*

Após a recolha dos dados, e durante a pesquisa quantitativa dos dados, identificaram-se dados com valores atípicos comparativamente aos restantes sendo estes denominados por *outliers*. Estes valores podem alterar a forma como se analisa os dados graficamente, ou por tabelas, sendo prejudicial para o presente estudo. De forma a eliminar estes dados aplicou-se uma fórmula empírica capaz de estabelecer barreiras para estes valores serem detetados e que possam assim ser excluídos (Martins, 2014).

Existem assim várias regras e fórmulas para estabelecer estas barreiras, e posteriormente definir os *outliers*. Martins (2014) definiu os quartis como medidas de localização de dados quantitativos, ordenados, agrupados e cada um com uma percentagem de dados aproximadamente igual. Esta divisão por quartis possibilita distribuir os dados em grupos organizados que transparecem um possível *outlier*, sendo assim, para esta divisão aplicou-se a seguinte metodologia:

- Ordenou-se por ordem crescente e calculou-se a mediana dos dados;
- Definiu-se o primeiro quartil (Q_1) como a mediana dos dados que ficam à esquerda da mediana;
- Definiu-se o terceiro quartil (Q_3) como a mediana dos dados que ficam à direita da mediana;
- À diferença entre o Q_3 e Q_1 denomina-se por de Amplitude Interquartil (IQR).

Após estarem definidos os quartis e o IQR, definiu-se como *outliers* os valores que não estavam entre as barreiras inferiores e superiores:

- Definiu-se a barreira inferior, como:

$$Q_1 - 1,5 \times IQR$$

Equação 5 - Fórmula da barreira inferior do *outlier* (Martins, 2014)

- Definiu-se a barreira superior, como:

$$Q_3 + 1,5 \times IQR$$

Equação 6 - Fórmula da barreira superior do *outlier* (Martins, 2014)

3. Resultados

Os resultados apresentados e analisados neste capítulo permitem observar o impacto da CF ao longo da PMA. Na procura de respostas às questões deste estudo foi necessário utilizar quatro *softwares* informáticos que possibilitaram o tratamento e análise dos dados retirados ao longo da prova, como já referidos anteriormente. Para tal, os dados foram retirados através dos seguintes programas:

- *Garmin Connect*: distância e tempo de cada tarefa;
- *GoldenCheetah*: FC de cada elemento;
- *SPSS*: Realizar análises estatísticas e visualização de gráficos;
- *Microsoft Excel*: realizar análises estatísticas e visualização de gráficos.

O presente capítulo encontra-se dividido em duas secções: Apresentação dos Resultados e a Análise dos Resultados. Na primeira parte pretende-se mostrar ao leitor os resultados obtidos em cada tarefa (tiro, orientação e corrida) através de gráficos e com uma descrição dos mesmos. Na segunda parte, o objetivo centraliza-se em analisar e relacionar o tempo da PMA de cada grupo com cada tarefa ajudando, ou não, a chegar a uma conclusão.

3.1 Apresentação dos Resultados

O objetivo deste capítulo passa por apresentar os resultados da PMA, e entenda-se como resultados, o comportamento da amostra ao longo da PMA. Este comportamento depende de como os elementos se empenharam e realizaram todas as tarefas (tiro, orientação e corrida). Assim, ao longo dos quatro subcapítulos, os gráficos apresentam a amostra dividida pelos grupos já designados (BOM, MUITO BOM e EXCELENTE) podendo demonstrar o desempenho por cada grupo em cada parte da prova. O último subcapítulo visa a apresentar uma compilação do que foi apresentado nos outros subcapítulos, possibilitando ao leitor uma observação mais generalista.

3.1.1 Tiro

O tiro sendo a primeira atividade a ser realizada na PMA possibilita observar um comportamento distinto entre cada grupo para cada momento antes e depois da corrida. Para analisar este comportamento desigual escolheram-se três variáveis que foram retiradas durante e após a PMA:

- Grupo de VO₂máx: Amostra dividida pelos três grupos já apresentados (BOM, MUITO BOM e EXCELENTE);
- Frequência Cardíaca Média (FCmédia): FCmédia de todos os elementos em cada grupo e em cada momento (pré-teste de tiro, T1, T2 e T3);
- Média do nº Erros: Média de todos os erros efetuados por todos elementos em cada grupo e em cada momento.

Na figuras 21 e 20 é possível observar o comportamento de cada grupo em cada momento (T1, T2, T3) e no pré-teste de tiro referente à FC, respetivamente

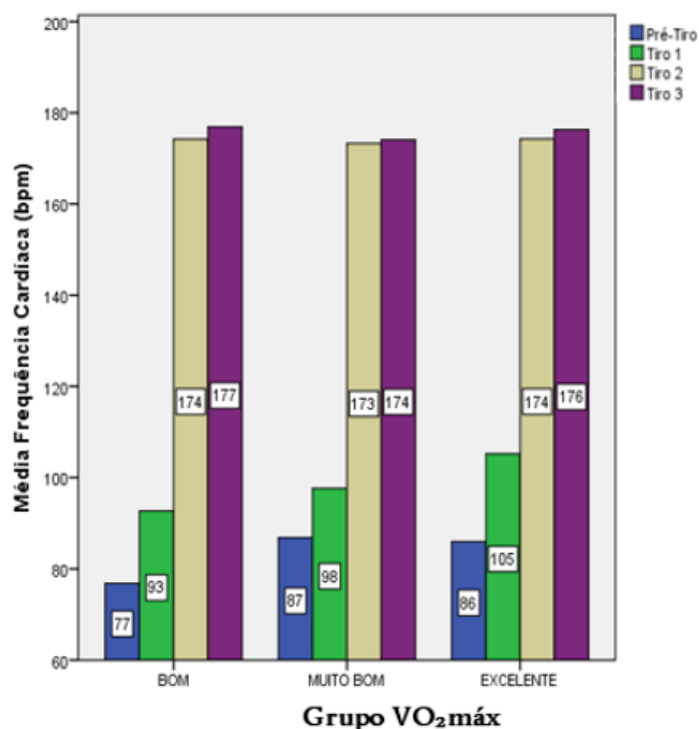


Figura 20— Representação gráfica da FCMédia nos três grupos para os quatros momentos no tiro (Fonte: Programa SPSS)

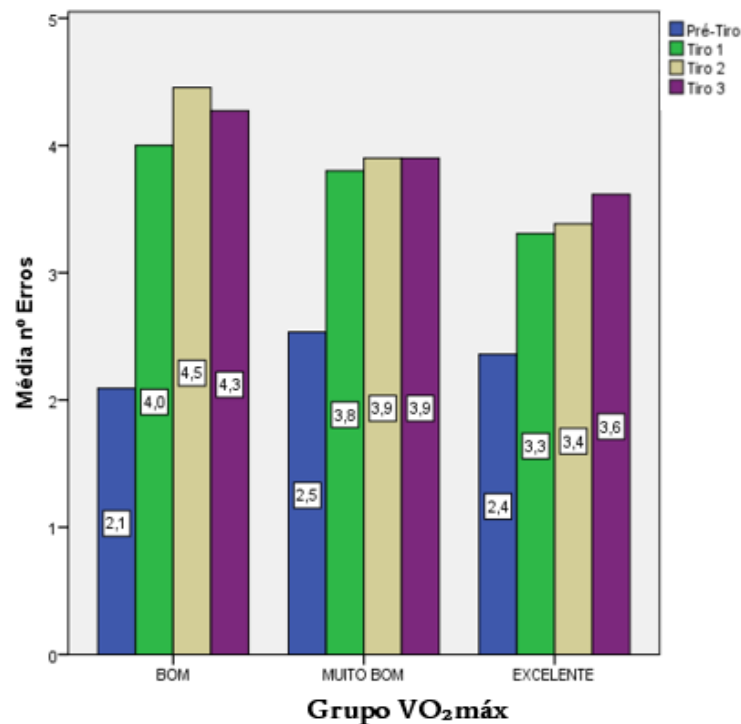


Figura 21 – Representação gráfica da média de erros nos três grupos para os quatros momentos no tiro (Fonte: Programa SPSS)

Na Figura 22, é possível observar uma junção dos gráficos anteriormente apresentados, dando ao leitor uma perspectiva diferente do desempenho da amostra no tiro e na FC.

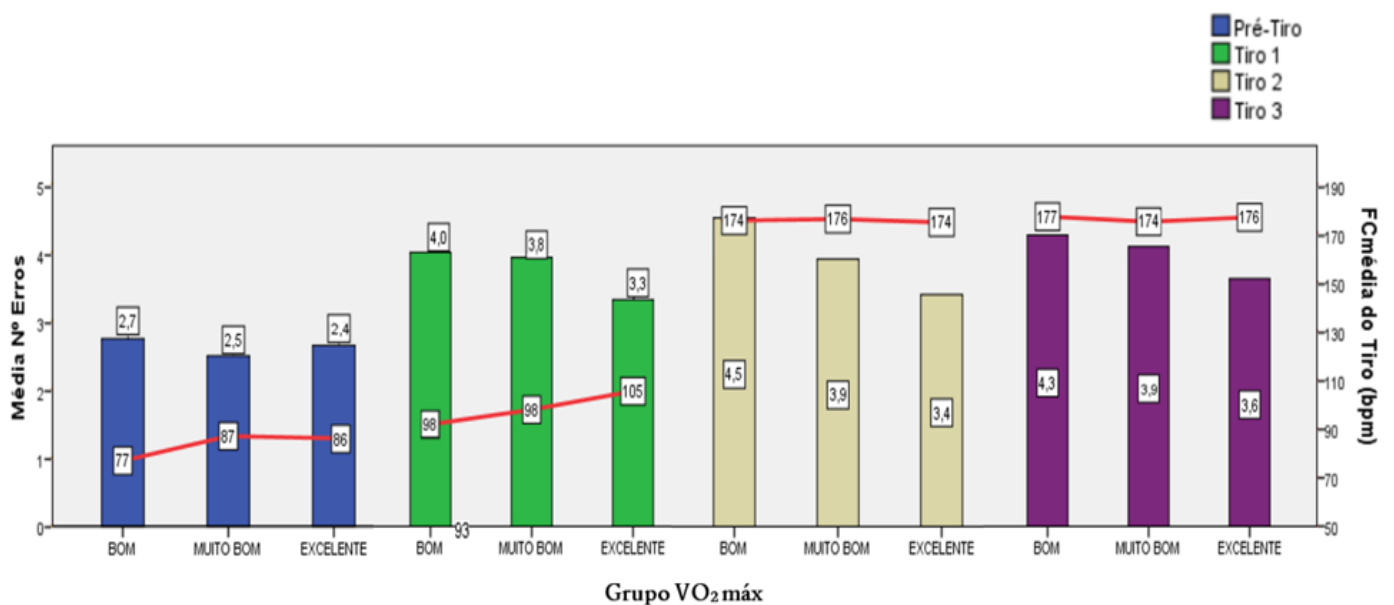


Figura 22 – Representação gráfica da média de erros e da FCMédia nos três grupos para os quatros momentos no tiro (Fonte: Programa SPSS)

A figura 23 visa a transmitir o comportamento geral dos grupos em todos os momentos de tiro (T1, T2 e T3), aqui os dados do pré-teste de tiro não foram incluídos visto estarem fora da PMA. A figura 23 transmite assim o comportamento geral da amostra referente à FC e número de erros no T1, T2 e T3, porém, na figura 24 culmina o desempenho de cada grupo simplificando a relação FC com o número de erros em cada grupo.

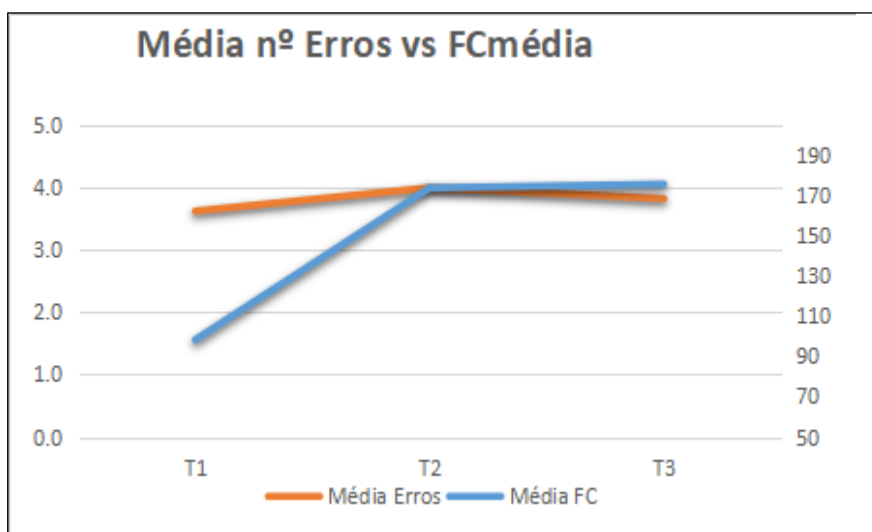


Figura 23 – Representação gráfica da média de erros e da Fc média da amostra para os três momentos no tiro (Fonte: Programa Excel)

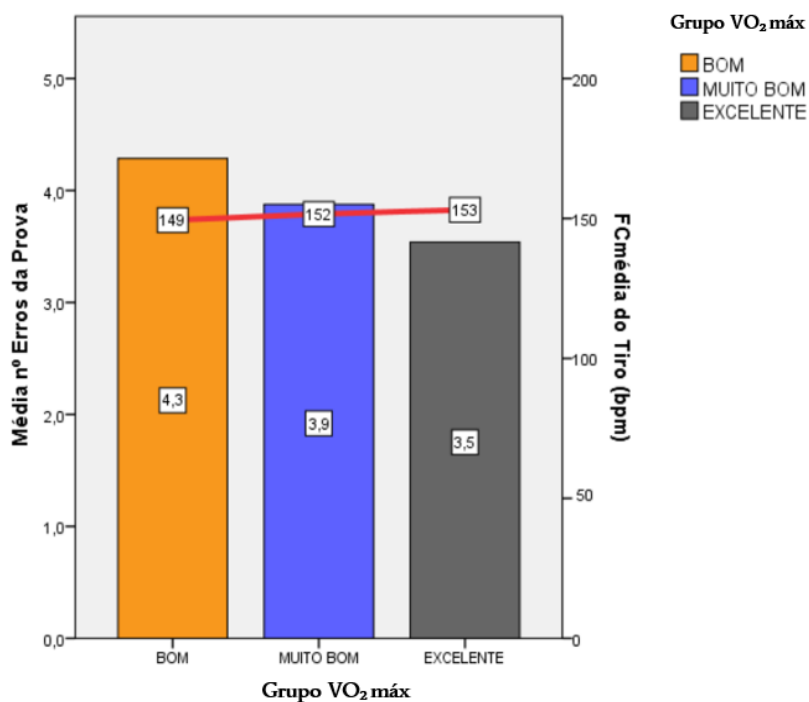


Figura 24 – Representação gráfica da média de erros e da Fc média nos três grupos durante a PMA (Fonte: Programa SPSS)

3.1.2 Orientação

Neste capítulo será possível observar e analisar o desempenho de cada grupo em cada percurso realizado na orientação (O1, O2 e O3). Para analisar este desempenho escolheram-se quatro variáveis que foram retiradas durante e após a PMA:

- Grupo de VO₂máx: Amostra dividida pelos três grupos já apresentados (BOM, MUITO BOM e EXCELENTE);
- FCmédia: FCmédia de todos os elementos em cada grupo e em cada momento (O1, O2 e O3);
- Distância em cada parte: Distância percorrida por cada grupo na orientação em cada momento (DO1, DO2 e DO3);
- Distância da Orientação Total (DOT): Distância total percorrida na orientação por cada grupo ao longo da PMA.

À semelhança dos gráficos já apresentados, na figura 25 é possível observar o comportamento de cada grupo referente à FC. Na figura 26 é apresentado então a distância percorrida por cada grupo e em cada momento (DO1, DO2 e DO3) durante a PMA. Dá-se assim uma leitura individual de cada variável para cada grupo:

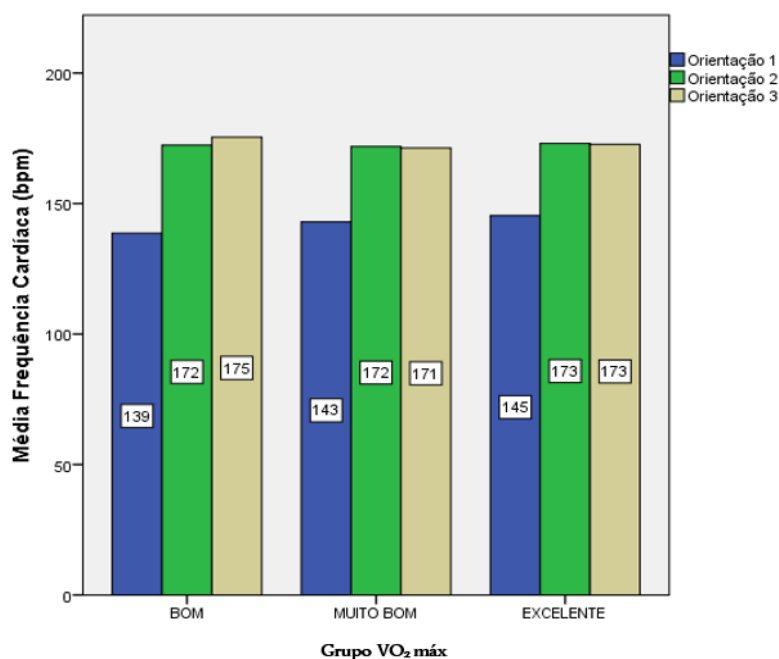


Figura 25 – Representação gráfica da FCmédia nos três grupos para os três momentos durante a orientação (Fonte: Programa SPSS)

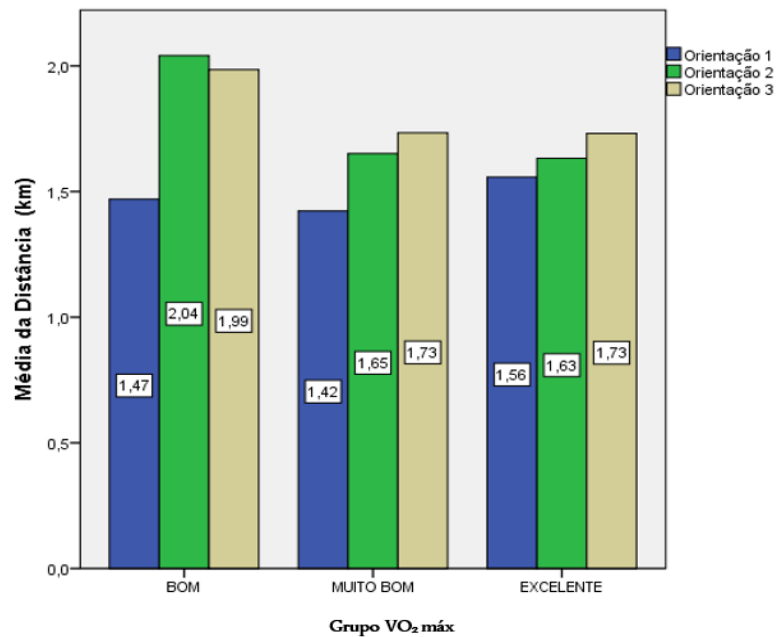


Figura 26 – Representação gráfica da distância média percorrida nos três grupos para os três momentos na orientação (Fonte: Programa SPSS)

A Figura 27 apresenta a relação da DOT e da FCmédia de cada grupo durante a PMA, possibilita assim ao leitor adquirir uma análise geral do desempenho dos grupos relativamente à orientação. A distância total da orientação apresentada é a soma das distâncias em cada percurso realizado pela amostra.

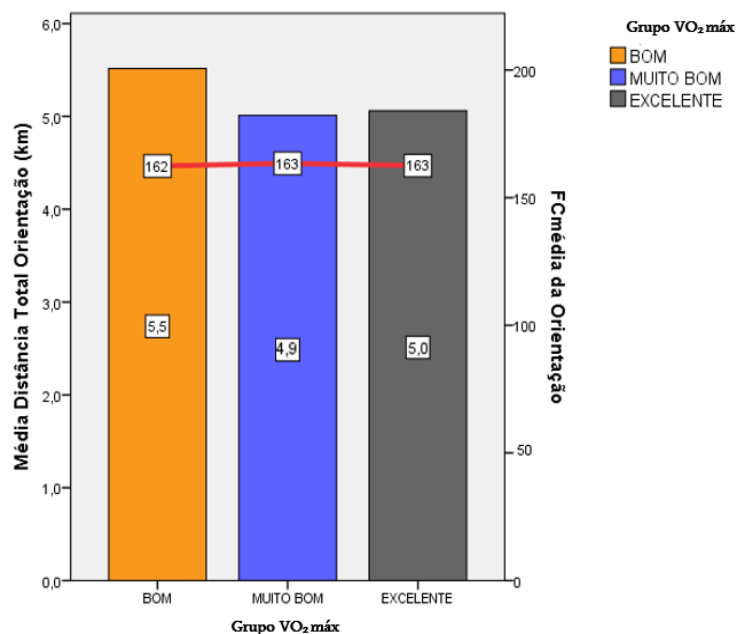


Figura 27 – Representação gráfica da distância total média percorrida e da FCmédia nos três grupos durante a PMA (Fonte: Programa SPSS)

3.1.3 Corrida

A corrida sendo a última tarefa da PMA e anterior à parte do tiro possibilita uma análise conjunta podendo, ou não, mostrar uma influência no número de erros no tiro. É possível também observar o desempenho dos grupos em cada momento da corrida (C1, C2 e C3). Para analisar este desempenho selecionaram-se 4 variáveis que foram retiradas durante e após a PMA:

- Grupo de VO₂máx: Amostra dividida pelos três grupos já apresentados (BOM, MUITO BOM e EXCELENTE);
- FCmédia: FCmédia de todos os elementos em cada grupo e em cada momento (C1, C2 e C3);
- Tempo à corrida: Tempo realizado na corrida de 400 metros em cada momento;
- Média do nº Erros: Média de todos os erros efetuados por todos elementos cada momento.

Nós gráficos 28 e 29 observa-se o comportamento de cada grupo em cada momento na corrida (C1, C1 e C3) relativamente à FC e ao tempo da corrida de 400 metros, respetivamente:

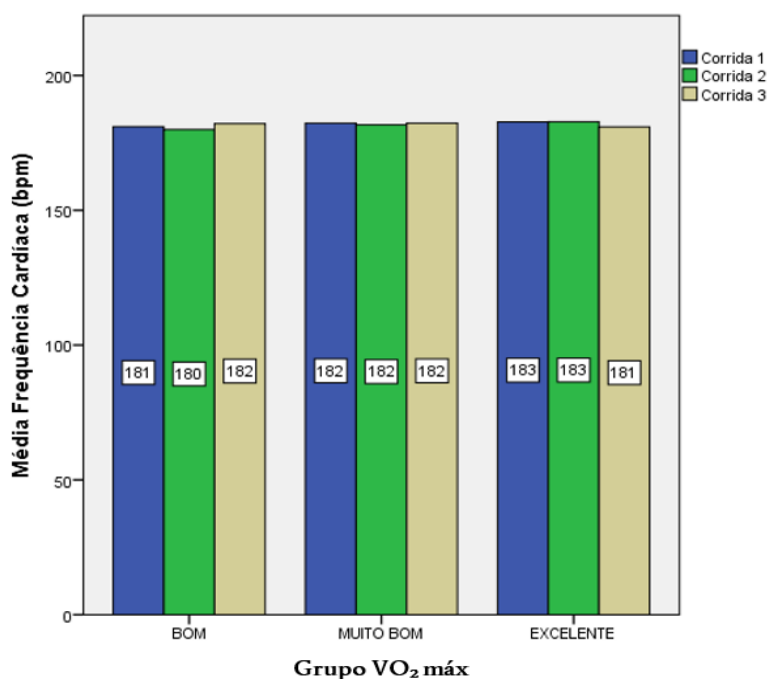


Figura 28 – Representação gráfica da FCmédia nos três grupos para os três momentos na corrida (Fonte: Programa SPSS)

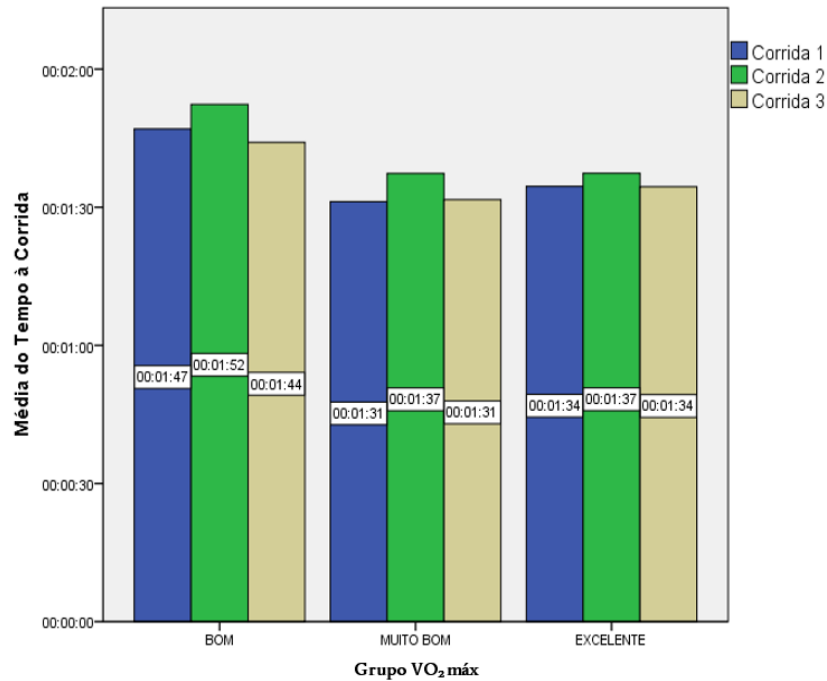


Figura 29– Representação gráfica do tempo médio nos três grupos para os três momentos na corrida (Fonte: Programa SPSS)

Na Figura 30 é possível observar o desempenho de cada grupo com as variáveis da FC e do tempo da corrida presentes, o que possibilita uma análise geral nesta parte da PMA. A Figura 31 apresenta o desempenho de cada grupo na corrida juntamente com os números de erros realizados no tiro.

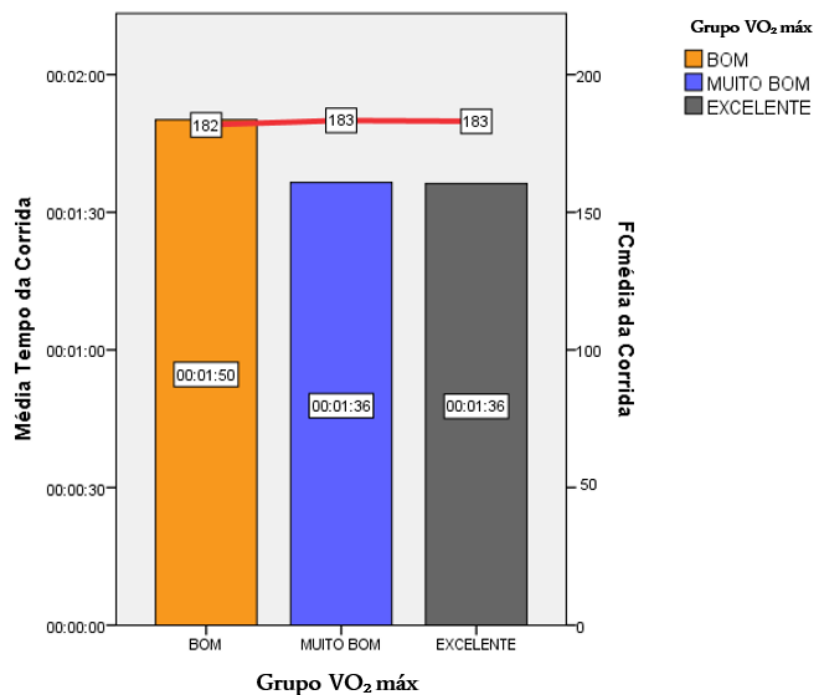


Figura 30 – Representação gráfica do tempo médio percorrida e da FC média nos três grupos durante a PMA (Fonte: Programa)

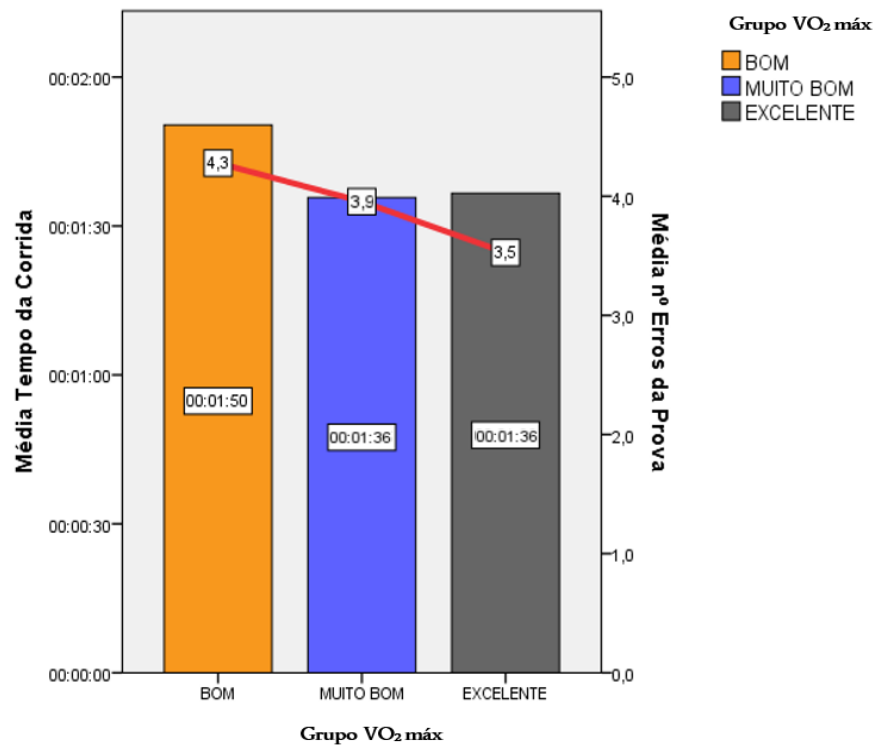


Figura 31 – Representação gráfica do tempo médio percorrido na corrida e média do nº de erros no tiro durante a PMA (Fonte: Programa SPSS)

3.1.4 Prova Militar Adaptada

Nos seguintes gráficos será possível observar o comportamento de cada grupo em cada parte da PMA: tiro, orientação e corrida de 400 metros, este desempenho será sempre acompanhado pelo TP que cada grupo realizou. Neste capítulo utilizou-se assim as seguintes variáveis:

- Grupo de VO₂máx: Amostra dividida pelos três grupos já apresentados (BOM, MUITO BOM e EXCELENTE);
- FCmédia: FCmédia de todos os elementos em parte da PMA;
- TP: Média do tempo da PMA em cada grupo;
- Média do nº Erros: Média de todos os erros efetuados por todos elementos cada momento;

- DOT: Distância total percorrida na orientação por cada grupo ao longo da PMA;
- Tempo à corrida: Média do tempo realizado na corrida de 400 metros em cada momento (C1, C2 e C3).

Presente na figura 32 está então o desempenho de cada grupo na prova relativamente ao tempo de execução, este tempo é a compilação do tempo realizado em todas as partes (tiro, orientação e corrida). Nas figuras 33, 34 e 35, possibilita ao leitor uma análise do que já foi mostrado anteriormente, mas agora com o TP executado por cada grupo no tiro, orientação e corrida, respetivamente.

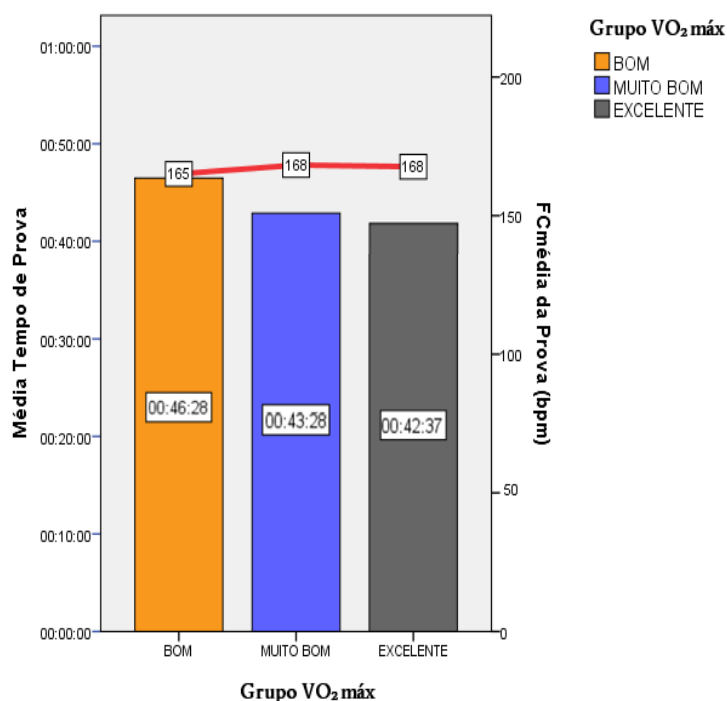


Figura 32 – Representação gráfica do TP médio e da FC Média nos três grupos (Fonte: Programa SPSS)

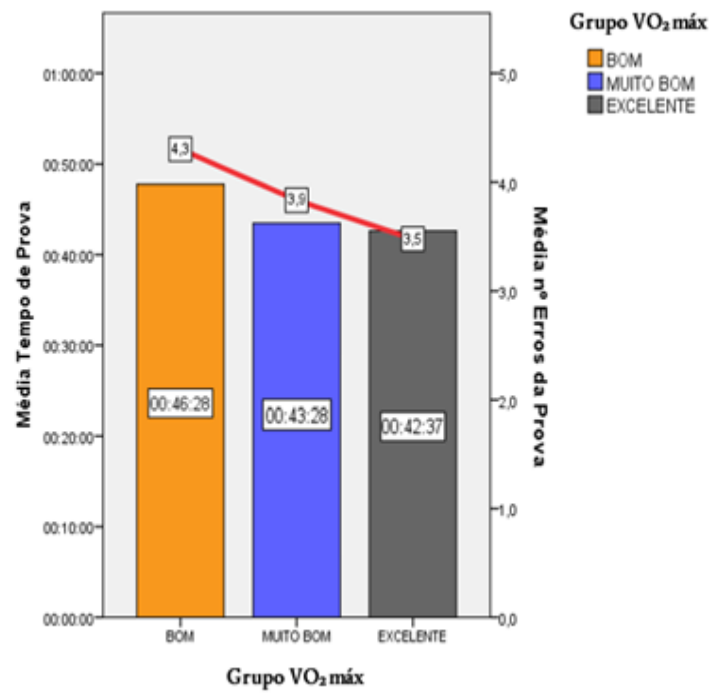


Figura 33 – Representação gráfica do TP médio e o nº de erros nos três grupos (Fonte: Programa SPSS)

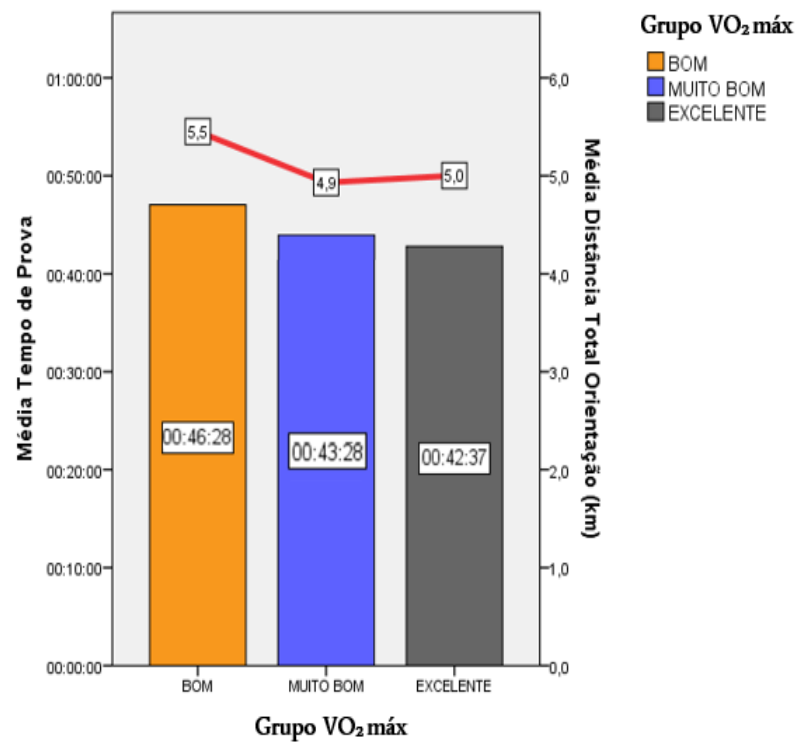


Figura 34 – Representação gráfica do TP médio e distância total percorrida na orientação nos três grupos (Fonte: Programa SPSS)

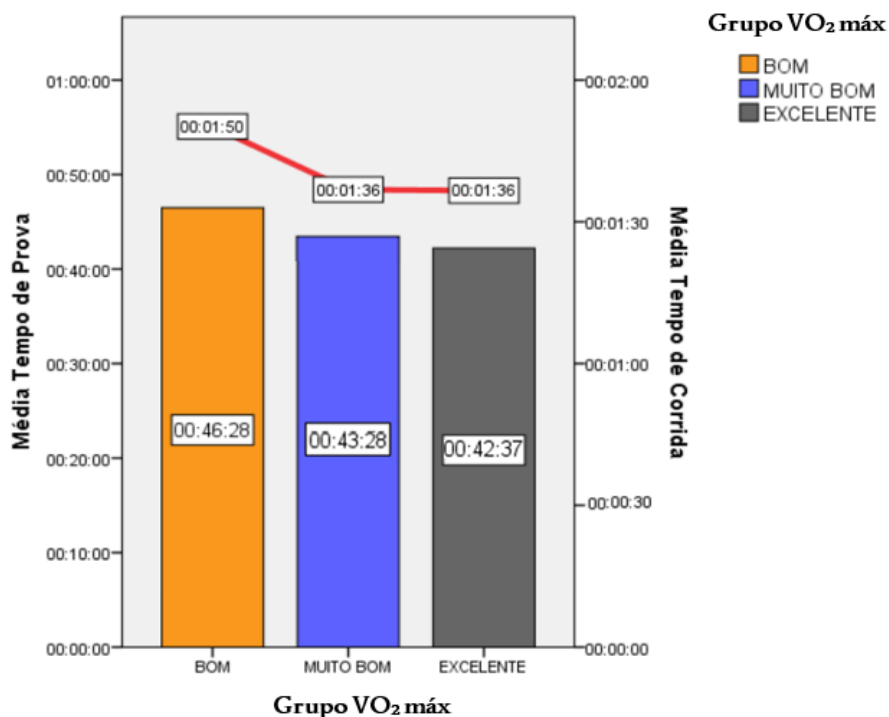


Figura 35 – Representação gráfica do TP médio e do tempo de corrido nos três grupos
(Fonte: Programa SPSS)

Na figura 36, está presente o comportamento da FC_{média} da amostra (cor vermelha) e o valor médio do PSE (cor roxa) retirado a cada elemento e em todos os momentos da prova. O valor do PSE, como já explicado anteriormente, baseou-se na escala de Borg (1982) e foi questionado a cada elemento no início e no final de cada atividade.

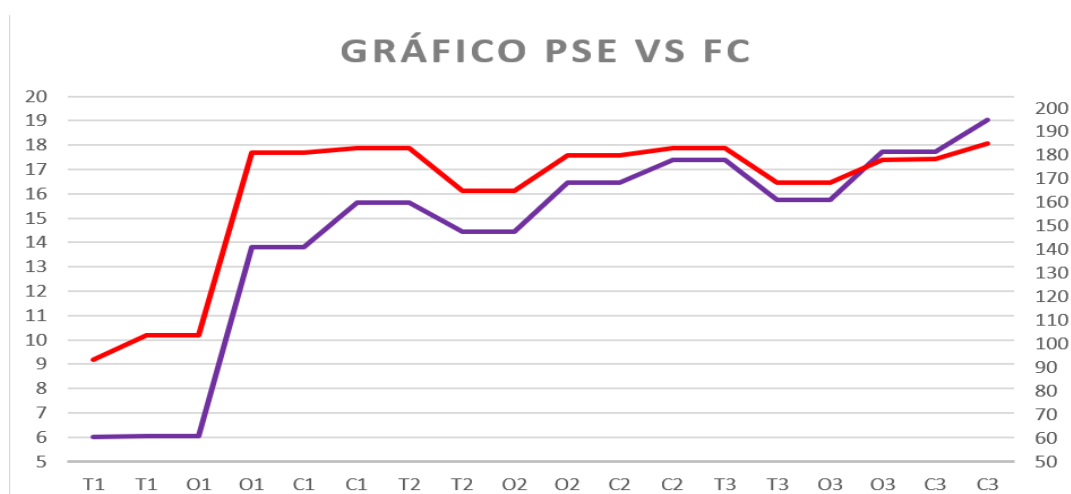


Figura 36 – Representação gráfica do PSE e da FC em todos os momentos durante a PMA
(Fonte: Programa Excel)

3.2 Análise dos Resultados

No capítulo anterior, referente à apresentação dos resultados em cada tarefa da prova e da PMA, é possível analisar comportamentos distintos entre cada grupo, porém, observam-se algumas semelhanças em certas situações. Este capítulo da análise de resultados tem como objetivo colocar à vista estas principais conclusões que se podem retirar sobre os comportamentos e desempenhos da amostra. Este capítulo divide-se assim em quatro subcapítulos, sendo que os três primeiros tópicos se referem ao estudo em cada tarefa da prova (tiro, orientação e corrida) e o último tópico apresenta a análise dos dados da PMA com as três tarefas da prova.

3.2.1 Tiro

De acordo com a figura 20, a FC média dos três grupos durante os três momentos no tiro (T1, T2 e T3) foram idênticos. Observa-se que no pré-teste do tiro (coluna azul), realizado sem stress, uma ausência de altos níveis de batimentos cardíacos, porém temos uma FC bastante superior ao possível basal, visto que a média dos três grupos de estudo durante o pré-teste foi de 83 bpm ($\sigma = 11,8$).

A partir da figura 21 observa-se um comportamento muito idêntico no pré-teste do tiro para todos os grupos (coluna em azul), a diferença do nº de erros entre os três grupos foi no máximo de 0,4 e no mínimo de 0,1, sendo possível afirmar que a experiência e o treino dos três grupos para o tiro é muito idêntica. É plausível recorrer a comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe para identificarmos esta semelhança no pré-teste, na tabela 4, é possível analisar que o nível de significância é alto (superior a 0,05), indicando que os três grupos são muito similares. Esta experiência e treino do tiro é muito igual devido ao ensino militar que a instituição da EN proporciona aos seus alunos. Na figura 21 também se pode observar um comportamento distinto entre os grupos referente aos três momentos do tiro (T1, T2 e T3). É possível analisar que o grupo BOM apresenta uma pior prestação em qualquer momento do tiro, com uma média aproximadamente de 4,3 erros, porém, o grupo EXCELENTE apresenta a melhor prestação com cerca de 3,5 erros, aproximadamente. Por fim, na figura 21, é também

admissível afirmar que a prática de exercício físico diminuía a *performance* do atirador.

Confirmou-se através da comparação entre o pré-teste do tiro ou o T1 aos outros dois momentos (T2 e T3), onde era visível um aumento do nº de erros. Este tipo de resultados foram encontrados em alguns estudos já realizados (Dias et al., 2005b; Higginson, 2002; Hoffman et al., 1992).

Comparações múltiplas Tukey HSD e Scheffe							
Variável dependente: Pré-Teste do Tiro							
Tukey HSD	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
	BOM	MUITO BOM	-,2509	,3354	,737	-1,070	,568
		EXCELENTE	-,0971	,3354	,955	-,916	,722
	MUITO BOM	BOM	,2509	,3354	,737	-,568	1,070
		EXCELENTE	,1538	,3416	,895	-,680	,988
	EXCELENTE	BOM	,0971	,3354	,955	-,722	,916
		MUITO BOM	-,1538	,3416	,895	-,988	,680
Scheffe	BOM	MUITO BOM	-,2509	,3354	,757	-1,106	,604
		EXCELENTE	-,0971	,3354	,959	-,952	,758
	MUITO BOM	BOM	,2509	,3354	,757	-,604	1,106
		EXCELENTE	,1538	,3416	,904	-,717	1,025
	EXCELENTE	BOM	,0971	,3354	,959	-,758	,952
		MUITO BOM	-,1538	,3416	,904	-1,025	,717

Tabela 4 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo a variável o desempenho do nº de erros no pré-teste do tiro (Fonte: Programa SPSS)

Na figura 22 é possível analisar que o nº de erros aumenta conforme a FC nos vários momentos de tiro e em cada grupo, tornando difícil acertar no alvo, sendo estes resultados também encontrados em estudos já realizados (Chung et al., 2004). De acordo com a figura 23, conclui-se que apesar da FC da amostra ter aumentado (90 bpm para 172 bpm) ao longo da PMA, a média do nº de erros não teve uma grande variação desde o início da mesma, porém, a presença do ritmo cardíaco alto torna-se um momento de pressão para o atirador.

De uma perspetiva diferente, e através das comparações múltiplas de Scheffe e de Toker HSD (ver tabela 6, anexo C), pode-se observar que os três grupos apresentam algumas semelhanças e diferenças ao longo dos três momentos do tiro (T1, T2 e T3):

- No momento T1: o nível de significância do grupo BOM com o grupo EXCELENTE é baixo, muito perto de valores de 0,05, o que permite concluir que o desempenho entre estes dois grupos no T1 é diferente com o bom desempenho a tender para o grupo EXCELENTE. Por outro lado, o nível de significância dos grupos BOM e MUITO BOM é muito alto, muito perto de valores de 0,95, o que mostra que estes dois grupos no T1 têm um desempenho muito idêntico;
- No momento T2: o nível de significância do grupo BOM com os grupos MUITO BOM e EXCELENTE é muito baixo, sendo valores de 0,041 e de 0, respectivamente, a partir destes valores analisa-se que o grupo BOM tem um desempenho muito desigual dos outros dois grupos, sendo este o pior dos três, como é possível analisar na figura 2. O grupo MUITO BOM e EXCELENTE apresentam também um nível de significância de 0,079 e de 0,096 nas comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe, respetivamente. Estes valores transmitem semelhanças no seus resultados, no entanto, existem algumas diferenças como é possível observar nas figuras 21, 22 e 24.
- No momento T3: o grupo BOM e MUITO BOM apresentam um nível de significância superior a 0,100 (tanto nas comparações de Tukey HSD como de Scheffe), o que revela um desempenho diferente entre ambos grupos.

Na figura 5 verifica-se que o desempenho do grupo BOM foi inferior, com 4,3 erros de média relativamente ao grupo EXCELENTE, com 3,5 erros de média. Ainda assim, os três grupos apresentam um índice de preparação no pré-teste de tiro muito semelhante, como já se averiguou na figura 21 e na tabela 4. Relativamente à FCmédia para os três grupos, esta foi muito idêntica, porém, é de salientar, que o grupo MUITO BOM e EXCELENTE apesar de terem tido uma FCmédia elevada (cerca de 153 bpm) tiveram ainda assim um melhor desempenho no tiro comparativamente ao grupo BOM.

A fim de sintetizar esta análise, a partir das figuras 3, 5 e da tabela 6, é possível concluir que existe uma *performance* diferente entre os três grupos, atribuindo o melhor desempenho, no tiro, direcionado para o grupo com o melhor valor de VO₂máx. Estes resultados vão ao encontro de outras investigações já aqui apresentadas por outros

autores, sendo que elevados níveis de CF (capacidade aeróbia) estão associados a melhores desempenhos e com a capacidade de lidar com o stress (Chittenden, 2015; Dias et al., 2005b; Nindl et al., 2018; Papay & Simonek, 2017).

3.2.2 Orientação

Conforme foi apresentado no capítulo do tiro, a figura 25 reflete o desempenho dos grupos referente à FC presente na amostra durante os três percursos da orientação desportiva (DO1, DO2 e DO3). Foi observado que o comportamento entre os grupos é homogêneo, sendo idêntico para os três momentos. É de realçar a subida da FC média do primeiro percurso (coluna azul) comparativamente ao segundo e terceiro percurso (coluna verde e creme), este fator deve-se ao facto da amostra acumular cansaço ao longo da prova.

No que compete à distância percorrida nos três momentos da orientação, a figura 26 apresenta os resultados dos três grupos. De uma forma inicial, observa-se que o desempenho do grupo EXCELENTE foi inferior, porém, ao longo da prova o grupo EXCELENTE e MUITO BOM tornaram-se muito idênticos apresentando um desempenho bastante superior comparado ao grupo BOM. A partir da tomada de decisão mais acertada, o grupo EXCELENTE e MUITO BOM conseguiram atingir o objetivo final mais rápido, percorrendo a menor distância possível (5 km e 4,9km, respetivamente). Estes resultados vão assim ao encontro da literatura (Bjerva & Sigurjónsson, 2017; Eroğlu & Eroğlu, 2016). De uma diferente perspetiva e a partir da tabela 7, no anexo C, é possível analisar o seguinte nos três momentos da orientação (O1, O2 e O3):

- No momento O1: É analisado que o grupo EXCELENTE é aquele que apresenta valores de significância mais perto do 0,05 comparativamente aos dois outros grupos, indo ao encontro do que já foi referido acima, um desempenho inferior do grupo EXCELENTE ao início da prova;
- No momento O2: Através da análise da figura 26 e da tabela 7, consegue-se concluir que o desempenho do grupo EXCELENTE e MUITO BOM foram muito idênticos (valores de significância bem acima de 0,05). Por outro lado, o

grupo BOM apresenta valores de significância baixos relativamente ao grupo MUITO BOM e ao grupo EXCELENTE (Tukey HSD 0,046 e Scheffe 0,130), concluindo assim um desempenho distinto entre o grupo BOM para os outros dois;

- No momento O3: Neste último momento, verifica-se que o grupo BOM apresenta o desempenho mais distinto relativamente ao grupo MUITO BOM e EXCELENTE, visto que o nível de significância se apresenta muito perto de 0,05 comparando com os outros dois grupos. Por outro lado, o grupo MUITO BOM e EXCELENTE apresentam um nível de significância de 0,978 e 0,980 no Tukey HSD e Scheffe, respetivamente. Estes números apresentados na tabela 7, vão de encontro ao que é apresentado na figura 26, constatado um ótimo desempenho tanto no grupo MUITO BOM como no EXCELENTE.

A partir da figura 27, é possível analisar o desempenho geral dos três grupos, relacionados com a DOT e a FCmédia durante toda a orientação. É de fácil interpretação que nos três percursos com o objetivo percorrer a menor distância possível, destacou-se MUITO BOM com 4,9 km, seguido do grupo EXCELENTE com 5 km, e por último, o grupo BOM com a pior prestação visto que, precisou de 5,5 km para completar os três percursos. A FCmédia durante os três momentos na orientação foi de 163 bpm ($\sigma = 7,7$), sendo uma variável que mostra a presença da intensidade nas provas, a FC foi muito idêntica para os três grupos indo assim ao encontro do que era esperado, que a amostra se empenhou durante a orientação desportiva. É importante referir que o grupo MUITO BOM e EXCELENTE, tiveram um desempenho muito idêntico o que é possível constatar através das comparações múltiplas de Scheffe e de Tukey HSD tabela 7 e também na figura 27.

De forma global, estes resultados vêm a confirmar o que era esperado, corroborando com literatura. De acordo com, Weippert et al. (2018), o esforço físico e a fadiga são capazes de alterar a tomada de decisão conforme a preparação de cada indivíduo, o que foi possível averiguar mais uma vez nestes resultados.

3.2.3 Corrida

Como se pode observar na figura 10, os três grupos apresentam um comportamento muito idêntico, a amostra atingiu um nível de intensidade elevado nos três momentos da corrida (C1, C2 e C3), visto que existiu uma média de 182 bpm ($\sigma = 7,1$), correspondendo a uma percentagem de 95%, comparativamente à média da FCmáx da amostra. Estes resultados indicam que a amostra terminou a corrida de 400 metros com os níveis de FC elevados e próximo do seu limite, visto que a FCmáx média da amostra é de 193 bpm ($\sigma = 1,1$), o que leva a concluir que entraram na parte do tiro (e.g. T2 e T3) exaustos, levando ao erro.

No que diz respeito ao desempenho dos três grupos na corrida, na figura 29 apresenta-se a média do tempo da corrida em cada momento (TC1, TC2 e TC3) por cada grupo. É possível analisar que o grupo MUITO BOM apresentou um melhor desempenho na C1 (coluna azul), no segundo momento da corrida (coluna verde) o desempenho do grupo MUITO BOM e EXCELENTE foram iguais e com uma diferença de 15 segundos a menos que o grupo BOM. No último momento da corrida C3, o grupo BOM apresenta um pior desempenho comparado aos restantes grupos, este grupo realiza os 400 metros com 10 segundos a mais, piorando o seu registo. De um modo geral, o grupo BOM apresenta assim um pior desempenho em todos os momentos da corrida. Através da tabela 8, em anexo C, é possível ter uma perspetiva diferente do que foi já dito:

- No momento C1: Pode-se analisar que o nível de significância do grupo BOM com os restantes dois grupos é muito baixo (presente nas comparações múltiplas de Tukey HSD como de Scheffe) indicando que o grupo BOM exibe um desempenho diferente dos outros grupos. No entanto, o grupo MUITO BOM e EXCELENTE apresentam valores de significância muito altos, quase chegando a 100% (presente nas comparações múltiplas de Tukey HSD como de Scheffe). Esta análise confirma assim o que já foi referido anteriormente referente à figura 29;
- No momento C2: Consegue-se observar, mais uma vez, que o nível de significância do grupo BOM relativamente aos dois outros grupos é muito baixo, atingindo valores de 0 na comparação múltipla de Tukey HSD.

Relativamente ao grupo MUITO BOM e EXCELENTE o nível de significância continua alto, atingindo valores muito próximos do 1. Pela análise dos dados expostos, é possível concluir que o desempenho no grupo BOM é diferente dos outros dois grupos, realçando um desempenho muito similar no grupo MUITO BOM e EXCELENTE;

- No momento C3: Verifica-se o mesmo comportamento que foram apresentados nos momentos C1 e C2. O grupo BOM expressa, mais uma vez, um desempenho díspar comparativamente ao grupo MUITO BOM e EXCELENTE. Os grupos MUITO BOM e EXCELENTE evidenciam um desempenho muito semelhante.

Após uma análise mais pormenorizada do comportamento dos grupos relativamente à FC e ao TC, a figura 30, apresenta num modo geral o desempenho dos três grupos juntamente com a FC. É de fácil análise que o grupo BOM apresenta o pior desempenho, visto que em média, demorou 1 minuto e 50 segundos para realizar uma corrida de 400 metros, o que é mais de 14 segundos comparativamente ao grupo MUITO BOM e EXCELENTE. A FC foi uma variável que apesar de se encontrar elevada, é homogénea para os três grupos, não dispondo assim de uma grande influência para os resultados do tempo da corrida.

Semelhante à figura anterior, é possível analisar que existe uma relação de desempenho entre o nº de erros no tiro e TC. Apesar do grupo MUITO BOM e EXCELENTE terem tido um melhor desempenho na corrida de 400 metros, verifica-se que estes dois grupos apresentam também uma melhor prestação no tiro, com 3,9 erros e 3,5 erros, respetivamente. Pode-se afirmar, que além do TC diminuir, a média do número de erros também diminui, o que mostra que os dois grupos com maior $VO_{2máx}$ apresentam um desempenho acima, comparativamente ao grupo com menor $VO_{2máx}$. Estas conclusões vão de encontro à literatura, visto que os resultados presentes neste tópico, e na literatura, indicam que uma melhor preparação física (resistência aeróbia) fornece ao indivíduo melhores desempenhos em certas tarefas, sejam elas pouco ou muito exigentes (Nindl et al., 2018; Papay & Simonek, 2017; Rocha et al., 2008).

3.2.4 Prova Militar Adaptada

Neste último capítulo analisar-se-á os resultados das três tarefas sempre relacionadas com o TP. Nas próximas análises utilizou-se esta variável, TP, visto que é uma referência importante do desempenho de cada grupo possibilitando uma comparação para cada tarefa (tiro, orientação e corrida).

Através da figura 32, pode-se observar que o grupo BOM apresenta o pior desempenho relativamente ao TP e com uma FCmédia de 165 bpm, no entanto, os grupos MUITO BOM e EXCELENTE apresentam uma prestação muito idêntica e com uma FCmédia de 168 bpm como é possível observar na tabela 5. A tabela 5 expõe o nível de significância entre os grupos, mostrando que este nível entre os grupos MUITO BOM e EXCELENTE é de 1. Em virtude do que foi apresentado na figura 32, e referido, é possível concluir que apesar da FCmédia ser alta durante toda a prova, não existe uma grande variação entre os grupos. Por último, o TP indica que o grupo BOM apresentou o pior desempenho (coluna laranja) e o grupo EXCELENTE o melhor tempo (coluna cinzenta), sendo idêntico ao grupo MUITO BOM (coluna azul).

Comparações múltiplas							
Variável dependente: Tempo de Prova (hh:mm:ss)							
	(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
						Limite inferior	Limite superior
Tukey HSD	BOM	MUITO BOM	0:03:36	0:02:41	,384	-0:03:00	0:10:12
		EXCELENTE	0:03:40	0:02:45	,386	-0:03:04	0:10:26
	MUITO BOM	BOM	-0:03:36	0:02:41	,384	-0:10:12	0:03:00
		EXCELENTE	0:00:04	0:02:48	1,000	-0:06:48	0:06:57
	EXCELENTE	BOM	-0:03:40	0:02:45	,386	-0:10:26	0:03:04
		MUITO BOM	-0:00:04	0:02:48	1,000	-0:06:57	0:06:48
Scheffe	BOM	MUITO BOM	0:03:36	0:02:41	,418	-0:03:17	0:10:30
		EXCELENTE	0:03:40	0:02:45	,419	-0:03:22	0:10:44
	MUITO BOM	BOM	-0:03:36	0:02:41	,418	-0:10:30	0:03:17
		EXCELENTE	0:00:04	0:02:48	1,000	-0:07:07	0:07:16
	EXCELENTE	BOM	-0:03:40	0:02:45	,419	-0:10:44	0:03:22
		MUITO BOM	-0:00:04	0:02:48	1,000	-0:07:16	0:07:07

Tabela 5 - Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo a variável o tempo de prova. A vermelho indica o nível de significância muito relevante para o estudo (Fonte: Programa SPSS)

Na figura 33 está presente o comportamento dos três grupos relativamente ao TP e a média de erros no tiro, neste tipo de comportamento é possível analisar que o grupo BOM além de ter o pior tempo apresenta também a maior média de erros. O grupo MUITO BOM expõe uma melhoria no que diz respeito ao tempo e aos erros no tiro, no entanto, o grupo EXCELENTE é o grupo que apresenta o melhor desempenho quer no TP quer no tiro.

No que diz respeito à orientação desportiva e à corrida, é possível analisar nas figuras 34 e 35 que o grupo BOM apresenta, mais uma vez, o pior desempenho no TP, percorrendo também em média o maior número de metros e gastando mais tempo a realizar os 400 metros. Por outro lado, o grupo MUITO BOM e o EXCELENTE apresentam o melhor desempenho, tanto no TP, como na orientação desportiva e na corrida.

Apesar desta análise ter sido feita em três figuras diferentes e com a variável TP sempre presente, possibilita assim ao leitor apresentar uma análise diferente do que já foi exposto nos outros capítulos. Ambos os grupos possuem um VO_2 máx elevado, porém, os grupos com maior VO_2 máx (MUITO BOM e EXCELENTE) são os que apresentam o melhor desempenho nas três tarefas (tiro, orientação e corrida), e consequentemente, na PMA. Esta análise, e conclusão, confirma mais uma vez alguns estudos já efetuados, neste caso, Hartmann et al. (2016) e Nindl et al. (2018) que conseguiram analisar e concluir algo muito semelhante relativamente ao desempenho das tarefas com o VO_2 máx.

No que diz respeito ao empenho da amostra durante a PMA é possível analisar através da figura 36, no qual se utilizou todos os momentos das três tarefas (e.g. T1, T2, O3, C1, C2, etc) e as duas variáveis: FCmédia (cor vermelha) e a PSE (cor roxa). Tanto a FC, como o PSE, foram retirados antes e no final de cada momento a fim de adquirir uma maior precisão. O empenho pode ser então analisado de duas formas: pela FCmédia e pelo PSE. Através da FCmédia é possível averiguar, fisiologicamente, que esta aumentou exponencialmente no final da O1, mantendo-se acima das 165 bpm médios e atingindo os 182 bpm no final da prova, transmitindo um nível de fadiga elevado durante a mesma. Relativamente à média do PSE, é possível analisar que esta apresenta um comportamento idêntico acompanhando a FCmédia ao longo dos registos, sendo

importante realçar que no final, a PSE supera a FCmédia conduzindo a uma percepção de esforço elevado pela amostra durante a PMA. Esta semelhança de resultados entre a FC e o PSE vai ao encontro à literatura apresentada por Borg (1982), Carmo et al. (2015) e Gil-Cosano et al. (2019). Por fim, pode-se afirmar que esta ferramenta é útil para avaliar o estado físico do indivíduo, quando não se dispõe de material específico de avaliação da CF, podendo ser aplicado no terreno.

Conclusões, Limitações e Recomendações

Conclusões

O objetivo principal desta investigação passava por avaliar se um indivíduo com uma elevada CF consegue, ou não, tomar melhores decisões perante situações de *stress* e fadiga. Os principais dados, e posteriormente a sua análise, revelaram que os indivíduos com maior CF, neste caso maior VO₂máx, apresentam melhores desempenhos em tarefas sob *stress* e de cansaço.

Com base nos dados obtidos, os grupos MUITO BOM e EXCELENTE apresentam as melhores *performances* relativamente ao tiro, orientação e corrida, respetivamente. No que diz respeito à prestação geral na prova (TP), na figura 32, o grupo EXCELENTE é aquele que apresenta a melhor desempenho, seguido do grupo MUITO BOM. Esta conclusão vai ao encontro ao que é descrito na literatura (Bjerva & Sigurjónsson, 2017; Chittenden, 2015; Dias et al., 2005b; Eroğlu & Eroğlu, 2016; Hartmann et al., 2016; Higginson, 2002; Hoffman et al., 1992; Nindl et al., 2018; Papay & Simonek, 2017; Weippert et al., 2018).

Através da análise da figura 24, no qual retrata o desempenho de cada grupo no tiro, verificam-se diferenças entre os três grupos quanto aos valores dos números de erros no tiro. De acordo com Hoffman et al. (1992) e Higginson (2002) a realização de exercício físico influencia o desempenho no tiro, mostrando uma ligação entre os dois conceitos (CF e tiro), mais tarde, inserido no âmbito militar, Dias et al. (2005), num estudo a militares concluí-o que quanto melhor a CF, melhor o desempenho no tiro. A adaptação ao *stress* e a pressão também foram momentos presentes nesta prova devido à tensão do atirador acertar corretamente no alvo (Oudejans, 2008). Este ajuste e superação à pressão e *stress* conectam-se à resiliência, uma vez que este conceito relaciona-se como a capacidade de superar os efeitos negativos e o *stress* a fim de atingir o melhor o desempenho (Nindl et al., 2018). No presente estudo, e relativamente à parte do tiro, assume-se que os indivíduos com maior CF (grupo EXCELENTE) apresentam os melhores desempenhos e considerando a literatura já apresentada parece então haver uma relação entre estes dois conceitos.

Relativamente à parte da orientação desportiva, a figura 27 apresenta semelhanças no desempenho entre o grupo MUITO BOM e o grupo EXCELENTE, porém, existem diferenças para o grupo BOM. Pelos motivos já explicados, escolheu-se a orientação desportiva como um método para colocar à prova a tomada de decisão da amostra. A orientação sempre foi, e sempre será, uma habilidade importante para a vida humana e, ainda mais, no seio militar, esta prática gera elevados níveis de *stress* e fadiga, podendo levar, ou não, ao erro na tomada de decisão (Duistermaat, 2005; Young et al., 2008). É importante então combater este erro, de acordo Eroğlu et al. (2016), tomar a decisão mais correta como: escolher os percursos mais corretos, analisar o terreno, e uma boa CF são fatores que evitam o engano. Bjerva & Sigurjónsson (2017), expõem na sua investigação que atletas treinados empregam uma decisão mais correta. Esta investigação vai ao encontro da literatura, apresentando que os grupos com melhor CF (MUITO BOM e EXCELENTE), neste caso $VO_2\text{máx}$, apresentam a menor distância percorrida, e consequentemente, as melhores tomadas de decisão.

A última parte da prova, a corrida, foi o fator mais fácil de identificar que no qual a CF tem mais impacto. A partir da análise da figura 30, os grupos MUITO BOM e EXCELENTE são os que apresentam o melhor desempenho, ou seja, o melhor tempo na corrida de 400 metros imposta pela PMA. É importante a presença de uma excelente CF, de acordo com Rocha et al. (2008), uma elevada resistência aeróbia torna-se fulcral no ambiente militar, tornando a realização de tarefas menos difíceis, tais como, de concentração.

Como conclusão e a partir da análise de dados, é possível afirmar que os grupos com maior resiliência e com as melhores decisões tomadas foram os grupos MUITO BOM e EXCELENTE, verificando uma grande tendência para quanto maior o $VO_2\text{máx}$ melhor o desempenho na PMA (ver figura 32). Estes dados confirmam assim a literatura apresentada visto que é apresentada uma relação positiva da CF com a resiliência e a tomada de decisão que até hoje não foi muito aprofundada. Apesar de se concluir que quanto maior o $VO_2\text{máx}$ melhor o desempenho, nesta investigação averiguou-se que a partir dos valores de 54,01 ml/kg.min dos $VO_2\text{máx}$, os dados apresentam que não existe

uma correlação assim tão direta a partir deste valor de $VO_2\text{máx}$, porém, é visível que quanto maior o $VO_2\text{máx}$ no indivíduo melhor será a sua tomada de decisão e resiliência.

Limitações

No decorrer desta investigação deparou-se com algumas limitações que tornaram o processo da recolha de dados mais lento que o esperado. Apesar de esta dissertação estar inserida no plano curricular da EN, e existir um tempo dedicado para esta investigação, qualquer alteração no planeamento da EN afeta negativamente todo o planeamento coordenado com os outros meios (e.g. utilização do horário que não interfira com as aulas, o *briefing* realizado à amostra antes da PMA, entre outros).

Visto a amostra ser constituída por cadetes alunos da EN esta representa uma limitação, devido a ser um grupo muito homogéneo no que toca à faixa etária ($\mu = 21$ anos, $\sigma = 1,6$) não sendo esta uma amostra representativa do meio militar. Relativamente à PMA, existiu à limitação relativa ao espaço (campo da EN), já que este não possui pontos de energia elétrica, obrigando a uma limitação do uso das baterias. Outra das limitações relativamente ao espaço, foi que o terreno não era desconhecido para a amostra, facilitando assim as tomadas de decisão para chegar aos pontos de orientação. Também se utilizaram dois tipos de alvos na prova apesar de serem ambos homologados.

Outros grandes esforços presentes nesta investigação passaram por obter material para a realização da prova e conseguir obter todos os dados. Todo o material fornecido careceu de uma responsabilidade a elementos externos da Marinha, comprometendo a fita de tempo para a realização da PMA. Apesar do material fornecido ser uma mais valia, infelizmente, a falta de material relacionado com avaliação de lactato foi uma das grandes limitações para esta investigação visto que avaliação da fadiga não foi a mais precisa.

Outra das delimitações encontradas, prendeu-se à pesquisa bibliográfica relacionada com as três áreas: CF, Tomada de Decisão e Resiliência, uma vez que são temas amplamente debatidos, levando a uma pesquisa é muito abrangente, porém,

existe muito pouca literatura que envolva as três em simultâneo. A bibliografia apresentada, apesar de extensa e diversa, é tentativamente centralizada nestas três áreas. Por último, foram também encontradas algumas limitações face à pandemia do vírus COVID-19. Este acontecimento originou uma alteração de datas o que provocou uma menor atenção na altura da entrega da dissertação.

Recomendações

Este trabalho teve como base a CF da amostra e como tal foram divididos em três tipos de grupos a fim de facilitar a análise. Porém, variáveis como: o sexo, o ano escolar, a idade e a classe não foram admitidos nesta investigação, podendo vir a ser um caso de estudo importante. Estas variáveis, apesar de não utilizadas, foram recolhidas nesta investigação estando assim também disponíveis para o efeito. Recomenda-se assim utilizar uma destas variáveis para estudos futuros e comparar o desempenho ou estudar a evolução com este trabalho, visto que a metodologia empregue pode ser replicada.

Para este tipo de investigação científica aconselha-se a utilização de um equipamento que recolha os dados do GPS e da FC simultaneamente, como ter especial atenção à colocação das bandas cardiofrequencimétricas já que durante a PMA estas bandas podem-se deslocar da posição, registando de forma errada a FC. A utilização de material capaz de avaliar o lactato do indivíduo é outro método a ser aconselhado para este tipo de investigação podendo ser mais exato na avaliação na fadiga. Outra recomendação, e se esta prova for replicada, é realizá-la numa época sazonal quente, idealmente, na primavera, tornando assim o piso o menos escorregadio tirando o máximo proveito do desempenho da amostra.

Por fim, recomenda-se a continuação deste estudo, ou de outros estudos idênticos, em que a CF, a resiliência e a tomada de decisão possam estar interligadas entre si já que são essenciais na vertente militar.

Referências Bibliográficas

- Açıkada et al. (2019). Effect of heart rate on shooting performance in elite archers. *Heliyon*, 5(3), e01428. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01428>
- Adair, J. E. (2007). *Decision making & problem-solving strategies* (2nd ed). Kogan Page.
- Aires et al. (2011, Fevereiro). *ORIENTAÇÃO - DESPORTO PARA TODA A VIDA*. 163.
- Alison et al. (2015). Decision inertia: Deciding between least worst outcomes in emergency responses to disasters. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 88(2), 295–321. <https://doi.org/10.1111/joop.12108>
- Allen, G. L. (2000). *Principles and practices for communicating route knowledge*. 27.
- Alves et al. (2017). Pontos De Transição Da Frequência Cardíaca Na Marcha Atlética / Transition Points of Heart Rate at Race Walking / Puntos De Transición De La Frecuencia Cardíaca En La Marcha Atlética. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 23(5), 390–393. <https://doi.org/10.1590/1517-869220172305169032>
- American College of Sports Medicine. (2017). *Benefits and Risks Associated with Physical Activity*. 21.
- Araújo et al. (2005). Frequência cardíaca máxima em testes de exercício em esteira rolante e em ciclo ergómetro de membros inferiores. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 85(1), 45–50. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2005001400009>
- Arnold et al. (2013). Cognitive mapping in humans and its relationship to other

orientation skills. *Experimental Brain Research*, 224(3), 359–372.

<https://doi.org/10.1007/s00221-012-3316-0>

Astrand et al. (2006). *Tratado de fisiologia do trabalho bases fisiológicas do exercício*. ArtMed.

Barbosa et al. (2018). RELAÇÃO ENTRE ATIVIDADE FÍSICA, APTIDÃO FÍSICA E RISCO CARDIOVASCULAR: ESTUDO EM MUZAMBINHO, MINAS GERAIS. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 24(1), 73–77. <https://doi.org/10.1590/1517-869220182401177615>

Beach, L. R. (1993). Broadening the Definition of Decision Making: The Role of Prechoice Screening of Options. *Psychological Science*, 4(4), 215–220. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1993.tb00264.x>

Bingöl et al. (2018). Psychological Resilience and Positivity as Predictors of Self-Efficacy. *Asian Journal of Education and Training*, 5(1), 63–69. <https://doi.org/10.20448/journal.522.2019.51.63.69>

Bjerva, T., & Sigurjónsson, T. (2017). Wayfinding by Means of Maps in Real-world Settings: A Critical Review. *Journal of Navigation*, 70(2), 263–275. <https://doi.org/10.1017/S0373463316000643>

Borg (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and science in sports and exercise*, 14(5), 377–381. <https://doi.org/10.1249/00005768-198205000-00012>

- Calahorro et al. (2014). La percepción subjetiva de esfuerzo como herramienta válida para la monitorización de la intensidad del esfuerzo en competición de jóvenes futbolistas / Rate of perceived exertion as a useful tool during a football competition in young soccer players / Percepção subjetiva de esforço como uma ferramenta útil durante competição em jovens jogadores de futebol. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(1), 75–82. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232014000100009>
- Camarda et al. (2008). Comparison of maximal heart rate using the prediction equations proposed by Karvonen and Tanaka. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 91(5), 311–314. <https://doi.org/10.1590/S0066-782X2008001700005>
- Carmo et al. (2015). Risco de fadiga prematura, percepção subjetiva de esforço e estratégia de prova durante uma corrida de 10 km / Hazard score, rating of perceived exertion and pacing strategy during a 10 km running. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 29(2), 197–205. <https://doi.org/10.1590/1807-55092015000200197>
- Carrillo et al. (2011). Autonomic nervous system modulation during an archery competition in novice and experienced adolescent archers. *Journal of Sports Sciences*, 29(9), 913–917. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.568514>
- Center for Army Lessons Learned. (2015). *MDMP - Lessons and Best Practices Handbook*. https://usacac.army.mil/sites/default/files/publications/15-06_0.pdf
- Chittenden, K. (2015, Agosto 11). RESISTANCE TRAINING TO IMPROVE PISTOL

SHOOTING PERFORMANCE. *TSAC REPORT*, 37, 8.

Christensson, S. A. (2015). Representations for military decision-making. 2015 *Third World Conference on Complex Systems (WCCS)*, 1–4.
<https://doi.org/10.1109/ICoCS.2015.7483249>

Chung et al. (2004). *Determinants of Rifle Marksmanship Performance: Predicting Shooting Performance with Advanced Distributed Learning Assessments*. 293.

Coledam et al. (2018). Higher cardiorespiratory and muscular fitness in males could not be attributed to physical activity, sports practice or sedentary behavior in young people. *Brazilian Journal of Kinanthropometry and Human Performance*, 20(1), 43–52. <https://doi.org/10.5007/1980-0037.2018v20n1p43>

Corbin et al. 2000). *Definitions: Health, Fitness, and Physical Activity*. President's Council on Physical Fitness and Sports, 200 Independence Avenue, S.
<https://eric.ed.gov/?id=ED470696>

Cunha et al. (2007). *Manual de Comportamento Organizacional e Gestão*. Lisboa: Editora RH, 2007. <https://bdigital.sib.uc.pt/jspuibaes/handle/10316.1/2722>

Dedik et al. (2019). Detecting Classifier-Coal Mill Damage Using a Signal Vibration Analysis. *Jurnal Ilmiah SINERGI*, 3, 175.
<https://doi.org/10.22441/sinergi.2019.3.001>

Dias et al. (2005). A relação entre o nível de condicionamento aeróbico, execução de uma pista de obstáculos e o rendimento em um teste de tiro. *Revista Brasileira*

de Medicina do Esporte, 11(6), 341–346. <https://doi.org/10.1590/S1517-86922005000600007>

Dias Sales et al. (2017). Treino da resistência psicológica na recruta Militar em Portugal: O papel da coesão militar, da estima de si e da ansiedade na resiliência. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 35(2), 317. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/apl/a.3626>

Eroğlu et al. (2016). Research on problem solving skills of orienteering athletes in terms of some variables. *SHS Web of Conferences*, 31, 01008. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20163101008>

Eroğlu et al. (2016). Research on self-esteem in decision-making and decision-making styles in orienteering athletes. *SHS Web of Conferences*, 31, 01011. <https://doi.org/10.1051/shsconf/20163101011>

Esteves et al. (2014). Caracterização da CF e fatores de risco cardiovascular de policiais militares rodoviários. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 7(2), 66–71. [https://doi.org/10.1016/S1888-7546\(14\)70064-4](https://doi.org/10.1016/S1888-7546(14)70064-4)

Esteves, D., Vieira, S., Brás, R., & O'Hara, K. (2017). *NÍVEL DE ATIVIDADE FÍSICA E HÁBITOS DE VIDA SAUDÁVEL DE UNIVERSITÁRIOS PORTUGUESES*. 12, 11.

Evans et al. (2003). Upper Body Fatiguing Exercise and Shooting Performance. *Military medicine*, 168, 451–456. <https://doi.org/10.1093/milmed/168.6.451>

Federação Portuguesa do Tiro. (2019). *Federação Portuguesa de Tiro—ISSF - Tiro*

Olímpico. Federação Portuguesa do Tiro.

<http://www.fptiro.net/gca/index.php?id=70>

Fortin et al. (2003). *O processo de investigação: Da concepção à realização* (3ª ed). Lusociência.

Friedl et al. (2016). Soldier Health Habits and the Metabolically Optimized Brain. *Military Medicine*, 181(11), e1499–e1507. <https://doi.org/10.7205/MILMED-D-15-00464>

Gil-Cosano et al. (2019). Effect of carrying different military equipment during a fatigue test on shooting performance. *European Journal of Sport Science*, 19(2), 186–191. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1502359>

Grebot et al. (2003). Effects of Exercise on Perceptual Estimation and Short-Term Recall of Shooting Performance in a Biathlon. *Perceptual and Motor Skills*, 97(3_suppl), 1107–1114. <https://doi.org/10.2466/pms.2003.97.3f.1107>

Hartmann et al. (2016). CAPACIDADE CARDIORRESPIRATÓRIA. *Fiep Bulletin - online*, 86(I), 1–9. <https://doi.org/10.16887/fiepbulletin.v86i1.5571>

Herdy et al. (2016). Brazilian Cardiorespiratory Fitness Classification Based on Maximum Oxygen Consumption. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. <https://doi.org/10.5935/abc.20160070>

Higginson, B. K. (2002). *Effect of exercise intensity on shooting performance in the sport of Summer Biathlon* [Thesis, Montana State University - Bozeman, College of Education, Health & Human Development].

<https://scholarworks.montana.edu/xmlui/handle/1/8267>

Hodson et al. (2000). Non-combat occupational stress and fatigue: A review of factors and measurement issues for the Australian Defence Force. *Australian Defence Force Journal*, 145, 35.

Hoffman et al. (1992). Biathlon Shooting Performance after Exercise of Different Intensities. *International Journal of Sports Medicine*, 13(03), 270–273.
<https://doi.org/10.1055/s-2007-1021265>

Holling, C. S. (1973). Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 4(1), 1–23.
<https://doi.org/10.1146/annurev.es.04.110173.000245>

Holling, C. S. (1996). *Engineering Resilience versus Ecological Resilience*. 13.

Howley et al. (1986). *Health/Fitness Instructor's Handbook*. Human Kinetics Publishers, Inc.

Ito et al. (2000, Dezembro 13). Rifle Shooting Accuracy During Recovery From Fatiguing Exercise.pdf. 2000 ASC Proceedings.
<https://apps.dtic.mil/dtic/tr/fulltext/u2/a414374.pdf>

Jaworski et al. (2015). Changes in combat task performance under increasing loads in active duty marines. *Military Medicine*, 180(3 Suppl), 179–186.
<https://doi.org/10.7205/MILMED-D-14-00432>

Júnior et al. (2012). Análise e correlação entre o VO2máx e a frequência de atividade

física em adolescentes. *ConScientiae Saúde*, 11.

<https://doi.org/10.5585/conssaude.v11n1.3012>

Koutlianos et al. (2013). *Indirect estimation of VO2max in athletes by ACSM's equation: Valid or not? Hippokratia*, 17(2), 136–140.

Kravchychyn et al. (2015). Comparação entre os métodos direto e indireto de determinação do VO 2máx de praticantes de corrida. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 21(1), 17–21. <https://doi.org/10.1590/1517-86922015210101412>

Kristiani et al. (2019). *The Measuring of Vital Signs Using Internet Of Things Technology (Heart Rate And Respiration). 2019 International Seminar on Application for Technology of Information and Communication (iSemantic)*, 417–422. <https://doi.org/10.1109/ISEMANTIC.2019.8884312>

Kube, L. C. (2010). Fisiologia da fadiga, suas implicações na saúde do avião e na segurança na aviação. *Revista Conexão SIPAER*, 2(1), 35–57.

Lahr et al. (2019). Comparação da frequência cardíaca máxima entre teste máximo na natação e equações de predição. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*. <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2018.11.003>

Lee. (1997). *TASK RELATED PHYSICAL FITNESS AND PERFORMANCE STANDARDS*. 15.

Lee et al. (2011). Higher-order model of resilience in the Canadian forces. *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue Canadienne Des Sciences Du*

Comportement, 43(3), 222–234. <https://doi.org/10.1037/a0024473>

Limongi et al. (2002). *Stress e trabalho: Uma abordagem psicossomática*.

<https://bdpi.usp.br/item/001431514>

Macpherson, I. (1976). *Bible sermon outlines*. Baker Book House.

Mahar et al. (2011). *Estimation of Aerobic Fitness from 20-m Multistage Shuttle Run Test Performance*. *American Journal of Preventive Medicine*, 41(4), S117–S123.

<https://doi.org/10.1016/j.amepre.2011.07.008>

Mahar et al. (2018). *Estimation of aerobic fitness from PACER performance with and without body mass index*. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, 22(3), 239–249. <https://doi.org/10.1080/1091367X.2018.1427590>

Malinowski et al. (2001). *Individual Differences in Performance on a Large-Scale, Real-World Wayfinding Task*. *Journal of Environmental Psychology*, 21(1), 73–82.

<https://doi.org/10.1006/jevp.2000.0183>

Marchisotti et al. (2018). *Decision-Making at The First Management Level: The Interference of The Organizational Culture*. *Revista de Administração Mackenzie*, 19(3). <https://doi.org/10.1590/1678-6971/eramr180106>

Marr, J. J. (2001). *The Military Decision-Making Process: Making Better Decisions Versus Making Decisions Better: Defense Technical Information Center*. <https://doi.org/10.21236/ADA392009>

Martins (2014). Distribuição (estatística). *Revista de Ciência Elementar*, 2(2), Article 2.

<https://doi.org/10.24927/rce2014.044>

McCraty, R., & Atkinson, M. (2012). *Resilience Training Program Reduces Physiological and Psychological Stress in Police Officers. Global Advances in Health and Medicine*, 1(5), 44–66. <https://doi.org/10.7453/gahmj.2012.1.5.013>

McManus et al. (2007). *Resilience Management: A Framework for Assessing and Improving the Resilience of Organisations*. <https://ir.canterbury.ac.nz/handle/10092/2810>

Moreira, M. (2009). *A Instrução e Execução de Tiro – Modelos de Formação*.

Moresi (2000). Delineando o valor do sistema de informação de uma organização. *Ciência da Informação*, 29(1), 14–24. <https://doi.org/10.1590/S0100-19652000000100002>

Nieman et al. (1999). *Exercício e saúde: Como se prevenir de doenças usando o exercício como seu medicamento*. Manole São Paulo.

Nindl et al. (2018). *Perspectives on resilience for military readiness and preparedness: Report of an international military physiology roundtable. Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(11), 1116–1124. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.05.005>

Nunes et al. (2005). Tabela Referencial de Condicionamento Cardiorrespiratório. *Fitness & performance journal*, ISSN 1519-9088, N°. 1, 2005, pags. 27-33, 4. <https://doi.org/10.3900/fpj.4.1.27.p>

- Oliveira, M. F., & Machado, T. S. (2012). Tradução e validação da Escala de Resiliência para Estudantes do Ensino Superior. *Análise Psicológica*, 29(4), 579–591. <https://doi.org/10.14417/ap.105>
- Orasanu, J. (1989). Strategies of Decision Making. *Military Review*, 10.
- Oudejans, R. R. D. (2008). *Reality-based practice under pressure improves handgun shooting performance of police officers*. *Ergonomics*, 51(3), 261–273. <https://doi.org/10.1080/00140130701577435>
- Panasiewicz, R., & Baptista, P. A. (2003). *Belo Horizonte - 2013*. 9.
- Papay, J., & Simonek, J. (2017). *Physical Fitness of Soldiers in the Armed Forces of Slovakia*. *Defence Life Science Journal*, 2(1), 30. <https://doi.org/10.14429/dlsj.2.9795>
- Passini, R. (1996). *Wayfinding design: Logic, application and some thoughts on universality*. *Design Studies*, 17(3), 319–331. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(96\)00001-4](https://doi.org/10.1016/0142-694X(96)00001-4)
- Penha et al. (2019). *Physical fitness and activity, metabolic profile, adipokines and endothelial function in children*. *Jornal de Pediatria*, 95(5), 531–537. <https://doi.org/10.1016/j.jped.2018.04.010>
- Presidential Youth Fitness Program. (2016). *Parkway Physical Fitness Assessment*. https://www.parkwayschools.net/cms/lib/MO01931486/Centricity/Domain/1856/ParkwayPhysicalFitnessAssessmentManual_2016-17.pdf

- Prestopnik, J. L., & Roskos-Ewoldsen, B. (2000). *The Relations Among Wayfinding Strategy Use, Sense of Direction, Sex, Familiarity, and Wayfinding Ability*. *Journal of Environmental Psychology*, 20(2), 177–191.
<https://doi.org/10.1006/jevp.1999.0160>
- Przednowek et al. (2018). *Estimation of VO2 max based on 20 m shuttle run test using statistical learning methods: An example of male physical education students*. *2018 2nd International Conference on Technology and Innovation in Sports, Health and Wellbeing (TISHW)*, 1–5.
<https://doi.org/10.1109/TISHW.2018.8559544>
- Quetelet, A. (1870). *Anthropométrie ou Mesure des différentes facultés de l'homme*. C. Muquardt. <https://catalog.hathitrust.org/Record/001878954>
- Reppold, C. T., Mayer, J. C., Almeida, L. S., & Hutz, C. S. (2012). Avaliação da resiliência: Controvérsia em torno do uso das escalas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(2), 248–255. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722012000200006>
- Ribas Junior et al. (2016). Aplicabilidade do IMC de Trefethen Em Escolares. *Revista Pesquisa em Fisioterapia*, 6(2). <https://doi.org/10.17267/2238-2704rpf.v6i2.927>
- Robazza et al. (1999). *Emotions, heart rate and performance in archery. A case study*. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 39(2), 169–176.
- Rocha et al. (2008). Relação Entre Nível De Atividade Física E Desempenho No Teste De Avaliação Física De Militares. *Revista de Educação Física / Journal of Physical*

- Education*, 77(142). <http://189.38.70.15/index.php/revista/article/view/491>
- Secchi, J. D. (2016). *Assessment of the health related fitness in schools setting: A practical approach for interpretation and reporting of the results*. 21.
- Seitsonen, O., Herva, V.-P., Nordqvist, K., Herva, A., & Seitsonen, S. (2017). A military camp in the middle of nowhere: Mobilities, dislocation and the archaeology of a Second World War German military base in Finnish Lapland. *Journal of Conflict Archaeology*, 12(1), 3–28. <https://doi.org/10.1080/15740773.2017.1389496>
- Shortland, N., Alison, L., & Barrett-Pink, C. (2018). Military (in)decision-making process: A psychological framework to examine decision inertia in military operations. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 19(6), 752–772. <https://doi.org/10.1080/1463922X.2018.1497726>
- Simon, H. A., Dantzig, G. B., Hogarth, R., Plott, C. R., Raiffa, H., Schelling, T. C., Shepsle, K. A., Thaler, R., Tversky, A., & Winter, S. (1987). Decision Making and Problem Solving. *Interfaces*. <https://doi.org/10.1287/inte.17.5.11>
- Tharion, W. J., & Moore, R. J. (1993). *Effects of Carbohydrate Intake and Load Bearing Exercise on Rifle Marksmanship Performance* (GC-TR-5-93). GEO-CENTERS INC NEWTON CENTRE MA. <https://apps.dtic.mil/docs/citations/ADA262333>
- Thompson, A. G., Swain, D. P., Branch, J. D., Spina, R. J., & Grieco, C. R. (2014). *AUTONOMIC RESPONSE TO TACTICAL PISTOL PERFORMANCE MEASURED BY HEART RATE VARIABILITY*. 9.

- Thunholm, P. (2005). *Planning under time pressure: An attempt toward a prescriptive model of military tactical decision making*.
- Timpf, S. (2002). *Ontologies of Wayfinding: A Traveler's Perspective*. *Networks and Spatial Economics*, 2, 9–33. <https://doi.org/10.1023/A:1014563113112>
- Umann, J., and Lautert, L. (2016). *Note Preview Article Resilience, Stress, Presenteeism And Ability to Work in Military of The Army*. 5.
- US Army. (1997). *Staff Organization and Operations*.
<https://www.globalsecurity.org/military/library/policy/army/fm/101-5/f540.pdf>
- Vargas et al. (2013). Diferença da aptidão física relacionada ao desempenho entre soldados de elite e convencionais do exército brasileiro. *Conexões*, 11(2), 148–167. <https://doi.org/10.20396/conex.v11i2.8637621>
- Vilhena, C. P. (2006). *Resiliência Em Contexto Militar*. 305.
- Vowell, J. B. (2004). *Between Discipline and Intuition: The Military Decision-Making Process in the Army's Future Force*: Defense Technical Information Center.
<https://doi.org/10.21236/ADA429379>
- Weippert et al. (2018). *It's Harder to Push, When I Have to Push Hard—Physical Exertion and Fatigue Changes Reasoning and Decision-Making on Hypothetical Moral Dilemmas in Males*. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 12, 268.
<https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00268>

Young et al. (2008). *Where do we go from here? An assessment of navigation performance using a compass versus a GPS unit. Cognition, Technology & Work*, 10(3), 231–236. <https://doi.org/10.1007/s10111-007-0095-7>

Zimmerman et al. *Resiliency Research: Implications for Schools and Policy. Social Policy Report*, 8(4), 1–20. <https://doi.org/10.1002/j.2379-3988.1994.tb00032.x>

Anexos

Anexo A



Figura 39 – Local onde a amostra realiza o tiro sendo que a fita indica o limite de progressão
(Fonte: Autor)



Figura 40 – Dois participantes a realizarem tiro durante a PMA orientado pelo elemento da organização (Fonte: Autor)



Figura 41 – Zona de orientação, as três caixas indicam o local onde estão os três percursos (Alfa, Bravo e Charlie) de orientação desportiva (Fonte: Autor): Autor)



Figura 42 – Estação BSF8 do *start* na PMA (Fonte: Autor)



Figura 43 – Estação BSF8 do *finish* na PMA (Fonte: Autor)

Anexo B

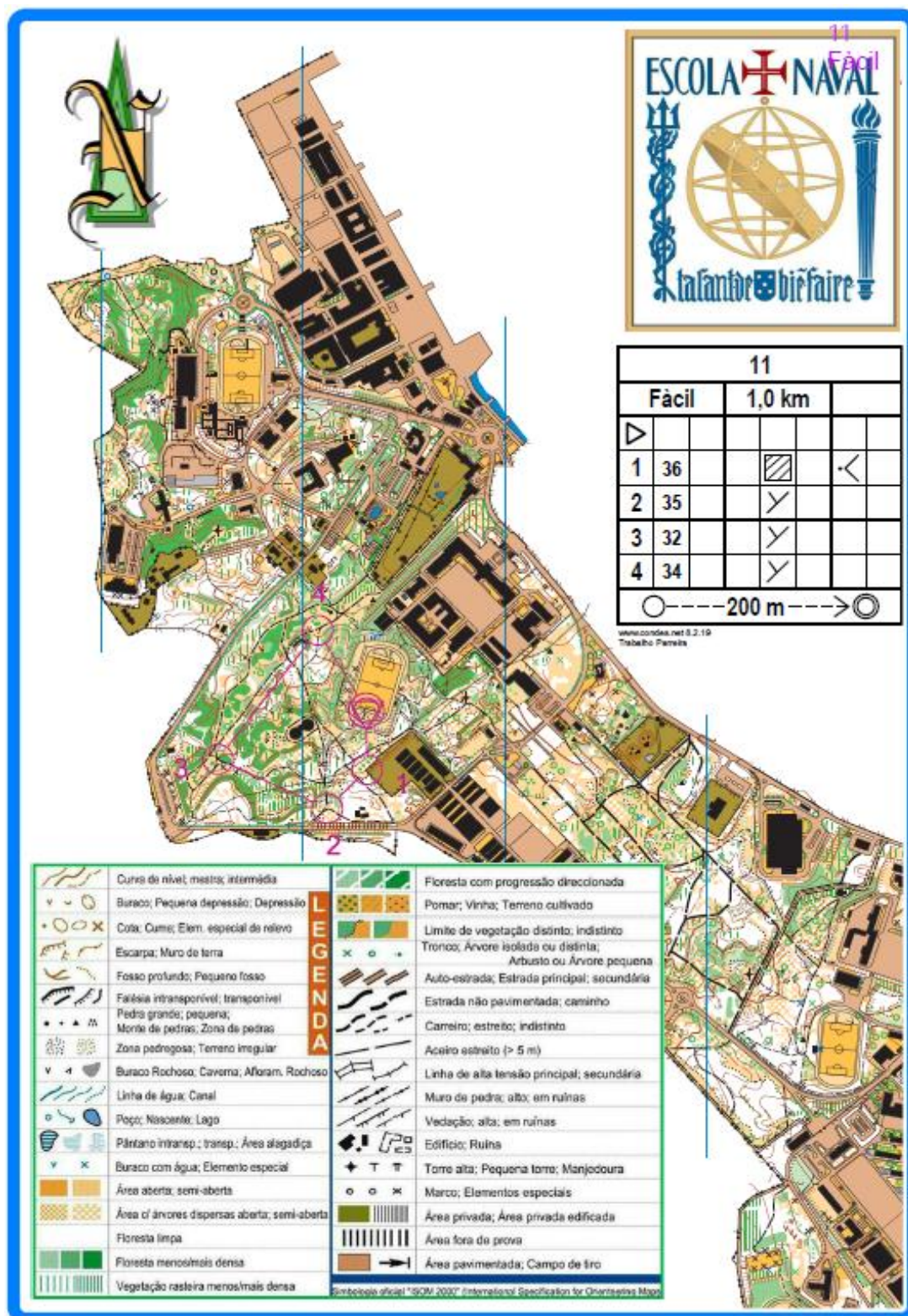


Figura 44 – Carta desportiva do percurso Alfa, distância de 1000m e com a respetiva legenda
(Fonte: Programa Condes)



Figura 45 – Carta desportiva do percurso Bravo, distância de 1000m e com a respetiva legenda
(Fonte: Programa Condes)



Figura 46 – Carta desportiva do percurso Charlie, distância de 1100m e com a respetiva legenda (Fonte: Programa Condes)

Anexo C

Comparações múltiplas no Tiro								
Variável dependente		(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
							Limite inferior	Limite superior
T1 Erros	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,160	,374	,904	-,76	1,08
			EXCELENTE	,776	,374	,110	-,14	1,69
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,160	,374	,904	-1,08	,76
			EXCELENTE	,615	,367	,228	-,28	1,51
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,776	,374	,110	-1,69	,14
			MUITO BOM	-,615	,367	,228	-1,51	,28
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,160	,374	,913	-,80	1,12
			EXCELENTE	,776	,374	,132	-,18	1,73
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,160	,374	,913	-1,12	,80
			EXCELENTE	,615	,367	,258	-,32	1,55
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,776	,374	,132	-1,73	,18
			MUITO BOM	-,615	,367	,258	-1,55	,32
T2 Erros	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,683 ⁺	,269	,041	,02	1,34
			EXCELENTE	1,276 ⁺	,251	,000	,66	1,89
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,683 ⁺	,269	,041	-1,34	-,02
			EXCELENTE	,592	,264	,079	-,06	1,24
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-1,276 ⁺	,251	,000	-1,89	-,66
			MUITO BOM	-,592	,264	,079	-1,24	,06
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,683	,269	,052	-,01	1,37
			EXCELENTE	1,276 ⁺	,251	,000	,63	1,92
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,683	,269	,052	-1,37	,01
			EXCELENTE	,592	,264	,096	-,08	1,27
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-1,276 ⁺	,251	,000	-1,92	-,63
			MUITO BOM	-,592	,264	,096	-1,27	,08
T3 Erros	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,250	,431	,831	-,81	1,31
			EXCELENTE	,878	,422	,109	-,16	1,91
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,250	,431	,831	-1,31	,81
			EXCELENTE	,628	,422	,309	-,41	1,66
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,878	,422	,109	-1,91	,16
			MUITO BOM	-,628	,422	,309	-1,66	,41
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,250	,431	,846	-,85	1,35
			EXCELENTE	,878	,422	,130	-,20	1,96
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,250	,431	,846	-1,35	,85
			EXCELENTE	,628	,422	,342	-,45	1,71
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,878	,422	,130	-1,96	,20
			MUITO BOM	-,628	,422	,342	-1,71	,45

Tabela 6 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo as variáveis o número de erros nos três momentos do tiro (Fonte: Programa SPSS)

Comparações múltiplas na Orientação								
Variável dependente		(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
							Limite inferior	Limite superior
DO1 (km)	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,02124	,05031	,907	-,1026	,1451
			EXCELENTE	-,08058	,05031	,260	-,2044	,0433
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,02124	,05031	,907	-,1451	,1026
			EXCELENTE	-,10182	,05140	,134	-,2283	,0247
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	,08058	,05031	,260	-,0433	,2044
			MUITO BOM	,10182	,05140	,134	-,0247	,2283
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,02124	,05031	,915	-,1081	,1506
			EXCELENTE	-,08058	,05031	,292	-,2099	,0488
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,02124	,05031	,915	-,1506	,1081
			EXCELENTE	-,10182	,05140	,158	-,2340	,0303
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	,08058	,05031	,292	-,0488	,2099
			MUITO BOM	,10182	,05140	,158	-,0303	,2340
DO2 (km)	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,31491	,12639	,046	,0043	,6255
			EXCELENTE	,25218	,12639	,130	-,0584	,5628
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,31491	,12639	,046	-,6255	-,0043
			EXCELENTE	-,06273	,13155	,883	-,3860	,2605
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,25218	,12639	,130	-,5628	,0584
			MUITO BOM	,06273	,13155	,883	-,2605	,3860
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,31491	,12639	,059	-,0095	,6393
			EXCELENTE	,25218	,12639	,153	-,0722	,5766
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,31491	,12639	,059	-,6393	,0095
			EXCELENTE	-,06273	,13155	,893	-,4004	,2749
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,25218	,12639	,153	-,5766	,0722
			MUITO BOM	,06273	,13155	,893	-,2749	,4004
DO3 (km)	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,29503	,10992	,030	,0245	,5656
			EXCELENTE	,23381	,10992	,101	-,0367	,5043
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,29503	,10992	,030	-,5656	-,0245
			EXCELENTE	-,06121	,11228	,850	-,3376	,2151
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,23381	,10992	,101	-,5043	,0367
			MUITO BOM	,06121	,11228	,850	-,2151	,3376
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	,29503	,10992	,039	,0124	,5776
			EXCELENTE	,23381	,10992	,121	-,0488	,5164
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-,29503	,10992	,039	-,5776	-,0124
			EXCELENTE	-,06121	,11228	,863	-,3499	,2275
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-,23381	,10992	,121	-,5164	,0488
			MUITO BOM	,06121	,11228	,863	-,2275	,3499

Tabela 7 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo as variáveis a distância percorrida nos três momentos da orientação (Fonte: Programa SPSS)

Comparações múltiplas na Corrida								
Variável dependente		(I) Grupo	(J) Grupo	Diferença média (I-J)	Erro Padrão	Sig.	Intervalo de Confiança 95%	
							Limite inferior	Limite superior
TC1	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	0:00:11 [*]	0:00:03	,001	0:00:04	0:00:19
			EXCELENTE	0:00:12 [*]	0:00:03	,001	0:00:04	0:00:19
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-0:00:11 [*]	0:00:03	,001	-0:00:19	-0:00:04
			EXCELENTE	0:00:00	0:00:03	,990	-0:00:07	0:00:07
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-0:00:12 [*]	0:00:03	,001	-0:00:19	-0:00:04
			MUITO BOM	-0:00:00	0:00:03	,990	-0:00:07	0:00:07
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	0:00:11 [*]	0:00:03	,002	0:00:03	0:00:19
			EXCELENTE	0:00:12 [*]	0:00:03	,001	0:00:04	0:00:19
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-0:00:11 [*]	0:00:03	,002	-0:00:19	-0:00:03
			EXCELENTE	0:00:00	0:00:03	,991	-0:00:07	0:00:08
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-0:00:12 [*]	0:00:03	,001	-0:00:19	-0:00:04
			MUITO BOM	-0:00:00	0:00:03	,991	-0:00:08	0:00:07
TC2	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	0:00:14 [*]	0:00:03	,001	0:00:05	0:00:22
			EXCELENTE	0:00:14 [*]	0:00:03	,000	0:00:06	0:00:23
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-0:00:14 [*]	0:00:03	,001	-0:00:22	-0:00:05
			EXCELENTE	0:00:00	0:00:03	,970	-0:00:08	0:00:09
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-0:00:14 [*]	0:00:03	,000	-0:00:23	-0:00:06
			MUITO BOM	-0:00:00	0:00:03	,970	-0:00:09	0:00:08
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	0:00:14 [*]	0:00:03	,002	0:00:04	0:00:23
			EXCELENTE	0:00:14 [*]	0:00:03	,001	0:00:05	0:00:23
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-0:00:14 [*]	0:00:03	,002	-0:00:23	-0:00:04
			EXCELENTE	0:00:00	0:00:03	,973	-0:00:08	0:00:10
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-0:00:14 [*]	0:00:03	,001	-0:00:23	-0:00:05
			MUITO BOM	-0:00:00	0:00:03	,973	-0:00:10	0:00:08
TC3	Tukey HSD	<u>BOM</u>	MUITO BOM	0:00:11 [*]	0:00:02	,001	0:00:04	0:00:18
			EXCELENTE	0:00:10 [*]	0:00:02	,005	0:00:02	0:00:17
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-0:00:11 [*]	0:00:02	,001	-0:00:18	-0:00:04
			EXCELENTE	-0:00:01	0:00:03	,867	-0:00:08	0:00:05
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-0:00:10 [*]	0:00:02	,005	-0:00:17	-0:00:02
			MUITO BOM	0:00:01	0:00:03	,867	-0:00:05	0:00:08
	Scheffe	<u>BOM</u>	MUITO BOM	0:00:11 [*]	0:00:02	,001	0:00:04	0:00:19
			EXCELENTE	0:00:10 [*]	0:00:02	,007	0:00:02	0:00:17
		<u>MUITO BOM</u>	BOM	-0:00:11 [*]	0:00:02	,001	-0:00:19	-0:00:04
			EXCELENTE	-0:00:01	0:00:03	,879	-0:00:09	0:00:06
		<u>EXCELENTE</u>	BOM	-0:00:10 [*]	0:00:02	,007	-0:00:17	-0:00:02
			MUITO BOM	0:00:01	0:00:03	,879	-0:00:06	0:00:09

Tabela 8 – Valores das comparações múltiplas de Tukey HSD e Scheffe entre os grupos sendo as variáveis o tempo de corrida nos três momentos da corrida (Fonte: Programa SPSS)